ANATOMIA

DESCRIPTIVA, TOPOGRAFICA Y FUNCIONAL

A. Bouchet
J. Cuilleret

EDITORIAL MEDICA
panamericana

Miembros inferiores

ANATOMÍA

DESCRIPTIVA - TOPOGRAFICA - FUNCIONAL

Por los profesores
ALAIN BOUCHET y JACQUES CUILLERET

EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA se enorgullece de presentar en castellano esta *Anatomía* en la cual el espíritu clásico de la escuela francesa, con su precisión y detallismo, se ve enriquecido con un nuevo enfoque que la torna, a la vez, moderna y dinámica. No en vano uno de los autores, el profesor Bouchet, sucedió en la cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina Alexis Carrel de Lyon, en 1971, al profesor Michel Latarjet.

Una obra de esta índole requiere, para ser didáctica, un texto ágil y señaladamente gráfico. La presente *Anatomía* reúne estas dos condiciones, necesarias para que el estudiante aprenda y recuerde. Cada secuencia lleva, junto a la representación gráfica, la explicación correspondiente y, en caso necesario, las radiografías, arteriografías, endoscopias, linfografías, centellogramas, etc., respectivos. Se utiliza, así, el mejor sistema para visualizar y retener, actividades indispensables en el aprendizaje de la topografía anatómica. Para que esta doble exposición didáctica —texto y figura— se mantenga, una misma ilustración se repite cuantas veces los distintos abordajes lo requieran, lo que contribuye a su fijación y evita la dispersión conceptual de las remisiones.

Con su reconocida experiencia en la cátedra, los autores han elaborado una *Anatomía* que, además de cumplir con su función primordial de *enseñar*, constituye un aliado inseparable para los encargados de impartir esa misma enseñanza.

La obra ha sido dividida en ocho tomos, de acuerdo con las grandes áreas anatómicas enfocadas, de modo que el estudiante podrá adquirirla a medida que le sea necesaria y, a su vez, el posgraduado tendrá a su alcance el tema de su especialidad, o toda la obra si desea tener en su biblioteca la *Anatomía* de consulta, indispensable para refrescar conocimientos y aclarar las dudas que el ejercicio de su profesión le plantee.

EDITORIAL MEDICA
panamericana

JUNÍN 831 - BUENOS AIRES

En la tapa reproducimos la obra **La lección de anatomía del doctor Tulp**, *Rembrandt, 1632, Museo de La Haya*

ANATOMÍA
descriptiva, topográfica y funcional



Alain Bouchet

*Profesor Titular de Anatomía
de la Facultad de Medicina
Alexis Carrel de Lyon.
Sucesor del Profesor Michel
Latarjet desde 1971*

Jacques Cuilleret

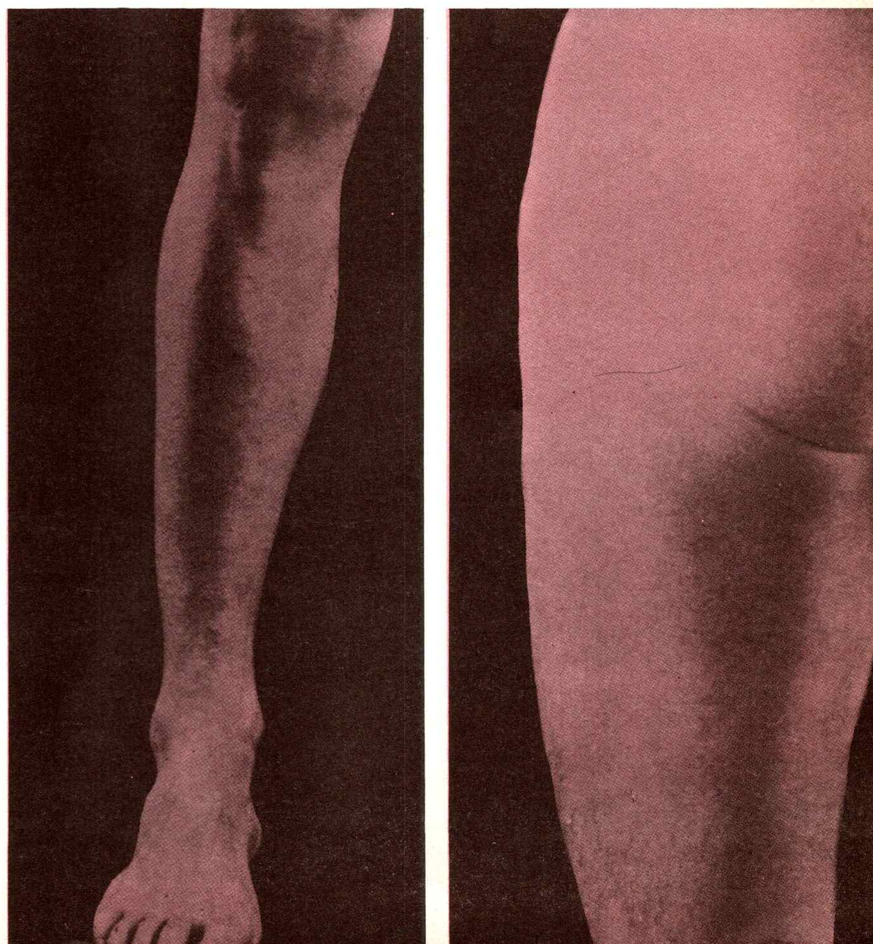
*Profesor de Anatomía
de la Facultad de Medicina
de Saint-Etienne, Francia*

ANATOMÍA

descriptiva, topográfica y funcional

MIEMBROS INFERIORES

**Cadera - Muslo - Rodilla
Pierna - Garganta del pie - Pie**



EDITORIAL MEDICA
panamericana

Junín 831 - Buenos Aires
México - Caracas - São Paulo - Madrid

Índice

Prólogo

A la gran movilidad del miembro superior, órgano del tacto y de la prensión, se contraponen la resistencia y la solidez del miembro inferior, cuya función es la de sostener y mover el cuerpo.

Sin embargo, entre uno y otro aparece una evidente homología.

a) El plano anterior (o ventral) del miembro superior corresponde al plano posterior (o dorsal) del miembro inferior. Ambos poseen caras de *flexión,* con articulaciones y grupos musculares similares; los dos están provistos de una piel fina, móvil y lampiña.

b) A la inversa, el plano posterior del miembro superior corresponde al plano anterior del miembro inferior, con caras de *extensión* provistas de una piel espesa, rugosa en torno de las articulaciones y más o menos recubierta de pelos.

La *longitud* del miembro inferior se mide desde la espina ilíaca anterosuperior a la punta del maléolo interno: alcanza una dimensión media de 85 cm en el hombre y de 78 en la mujer.

La *desigualdad* de los miembros inferiores trae consigo importantes modificaciones en la posición erguida y dificultades en la locomoción. Pero si la asimetría no excede de 4 cm, es compensada por una inclinación de la pelvis.

En un sujeto visto de frente, en posición de firme, los miembros inferiores deben normalmente estar en contacto en *cinco lugares*: talones, maléolos internos, pantorrillas, rodillas y parte alta de los muslos.

Las *dimensiones trasversales* alcanzan su máximo en el nacimiento de los muslos y en las nalgas; disminuyen progresivamente hasta la rodilla, aumentan un poco a nivel de la pantorrilla y disminuyen de nuevo hasta la garganta del pie, donde no sobresale sino el relieve de los maléolos.

En anatomía topográfica se divide al miembro inferior en seis segmentos: cadera, muslo, rodilla, pierna, garganta del pie y pie.

Es curioso hacer notar, a este respecto, que el habla popular usual ha elegido utilizar la palabra "brazo", parte proximal del miembro superior, para designar al *miembro torácico* entero, y la palabra "pierna", parte distal del miembro inferior, para designar a la totalidad del *miembro abdominal.*

Cadera

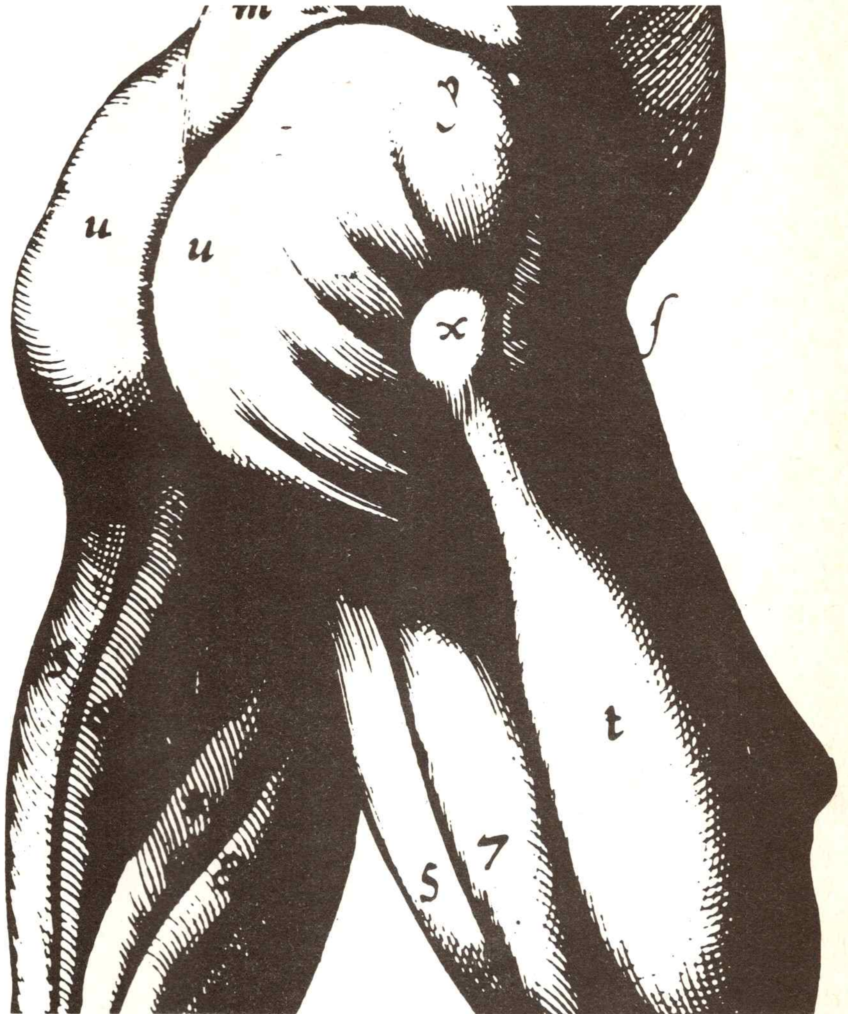
Región de transición entre el tronco y el miembro inferior, la región de la cadera comprende todas las partes blandas que rodean la articulación del extremo superior del fémur con el hueso coxal o ilíaco.

Sus límites superficiales están representados:

— arriba, por la cresta ilíaca, prominencia ósea fácilmente perceptible bajo los tegumentos, y, más hacia adelante, por el pliegue inguinal, que la separa de la región anterolateral del abdomen;

— abajo y atrás, por el pliegue glúteo que la separa de la cara posterior del muslo, por el pliegue genitocrural por dentro que la separa del periné y por una línea horizontal que une estos dos reparos cutáneos cruzando la cara anterior del muslo;

— atrás, por el borde externo del sacro y del cóccix, marcadamente oblicuos hacia abajo y adentro.



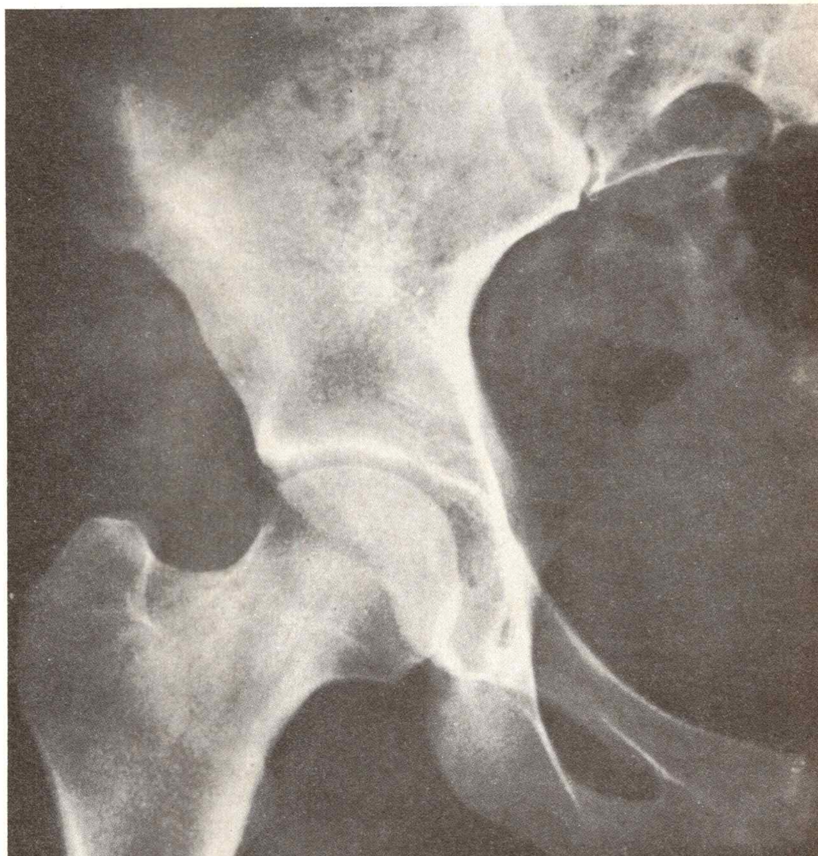
Centrada en el plano osteoarticular formado por la cara exopelviana del hueso coxal y por el extremo superior del fémur, la región de la cadera comprende en realidad tres regiones distintas:

— región glútea atrás y afuera;

— región inguinocrural por delante;

— región obturatriz por dentro y abajo.

1 Huesos y articulación de la cadera



El soporte osteoarticular de la región de la cadera está formado por la cara externa, exopelviana, del hueso coxal y por el extremo superior del fémur; estas dos piezas óseas están unidas por la cápsula y los ligamentos de la articulación coxofemoral.

Además, el hueso coxal o ilíaco está unido:

— por una parte, hacia adelante, sobre la línea media, a su homólogo del lado opuesto, por intermedio de la sínfisis pubiana, que será estudiada con la región púbica;

— por otra parte, hacia atrás y adentro, a la parte superior de la columna sacrococcígea, cuyo borde externo forma el límite interno y posterior de la región de la cadera; la articulación sacroilíaca y el sacro forman en realidad parte de la región sacrococcígea y serán estudiados con ésta.

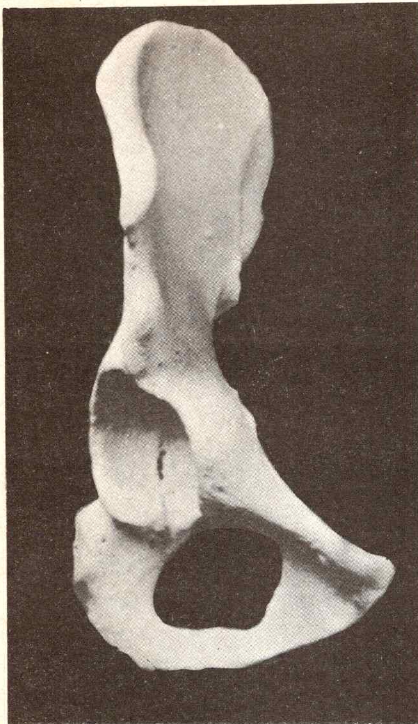


Fig. 1. Vista anterior del hueso coxal.

HUESOS

Hueso coxal (os coxae)

MORFOLOGÍA

El hueso coxal o ilíaco, que forma por sí solo la cintura pélvica, es un hueso plano constituido por la reunión de tres piezas óseas primitivas: el ilion por arriba, es isquion por abajo y atrás y el pubis por delante. De forma aproximadamente cuadrilátera, estrechado en su parte media, presenta a primera vista dos partes de aspecto muy diferente;

— una parte superior ancha y aplanada, dispuesta en un plano sensiblemente sagital: es el ala ilíaca (ala ossis ilii);

— una parte inferior, menos extensa, horadada por un ancho orificio o agujero obturador (foramen obturatum), constituida por el isquion, el pubis y las dos ramas óseas que los unen, y dispuesta en un plano trasversal.

Estas dos partes se reúnen en la parte media, estrechada, del hueso, que presenta a este nivel una vasta cavidad articular hemisférica: el cotilo o cavidad cotiloidea (acetabulum). La diferencia de orientación de la parte ilíaca y de la parte isquiopúbica del hueso coxal le confiere, en el conjunto, una forma helicoidal (fig. 1). Es habitual describir en el hueso coxal dos caras y cuatro bordes.

Cara externa o exopélvica

Forma el soporte óseo principal de la región de la cadera y se la puede subdividir en tres partes distintas:

— una parte media, articular: el cotilo;

— una parte superior correspondiente a la cara externa del ala ilíaca: es la F.I.E. ósea;

— una parte inferior correspondiente al agujero obturador y a los elementos óseos que lo rodean.

Cotilo (acetabulum). Es una vasta cavidad hemisférica excavada en la parte media de la cara exopélvica del hueso coxal, en el punto de reunión de las tres piezas óseas primitivas, y se articula con la cabeza femoral. De un diámetro de 45 a 60 mm y una profundidad de 25 a 30 mm en el adulto, mucho menos excavada en el niño, en el cual no engloba sino una pequeña parte de la cabeza del fémur, el cotilo se orienta hacia afuera, abajo y adelante (figs. 2 y 3).

Está limitado por un reborde óseo circular bien marcado: la ceja cotiloidea. Muy desarrollada atrás y arriba, donde forma para la cabeza femoral un verdadero techo óseo, el techo del cotilo, es, por el contrario, más débil en su parte anterior. Presenta tres escotaduras, vestigios de la soldadura a su nivel de las tres piezas óseas primitivas: la escotadura iliopúbica adelante, poco marcada, la escotadura ilioisquiática atrás, igualmente poco acentuada, y la escotadura isquiopúbica, abajo, por el contrario muy neta, verdadera interrupción del reborde cotiloideo encima del agujero obturador. En estado fresco está convertida en un orificio osteofibroso por la inserción en sus bordes del ligamento trasverso del acetábulo.

La cavidad del cotilo propiamente dicho comprende dos partes bien diferenciadas:

— una parte central, no articular, rugosa, de forma de cuadrilátero: es el trasfondo del cotilo (fossa acetabuli), que se prolonga hacia abajo hasta la escotadura isquiopúbica;

— una parte periférica, articular, lisa, revestida de cartílago en estado fresco, en forma de medialuna (facies lunata) cuyos dos cuerpos convergen hacia la escotadura isquiopúbica.

Situado en contacto con el borde anterior del hueso coxal, sobre el que se apoya, el cotilo está separado hacia atrás del borde posterior del

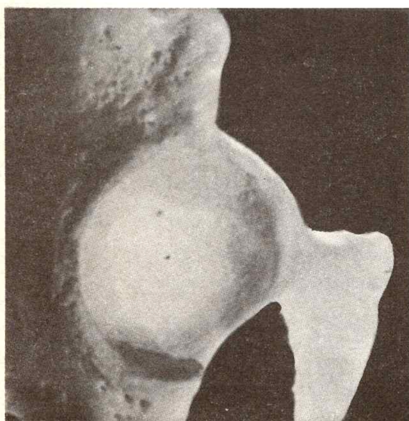
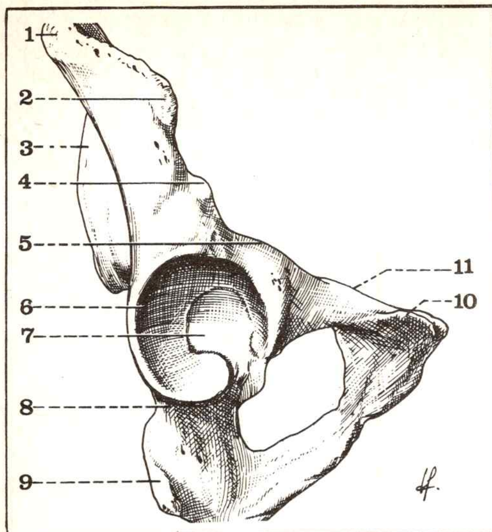


Fig. 2. Cotilo óseo.



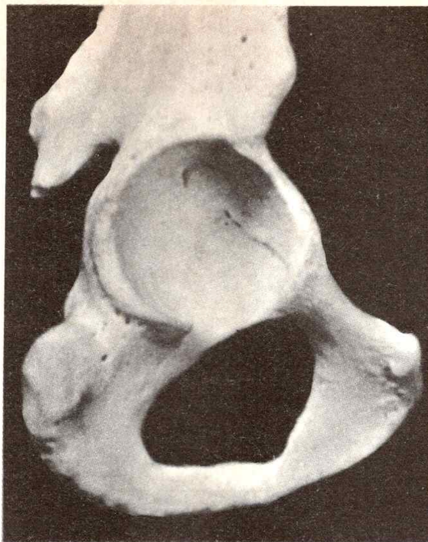
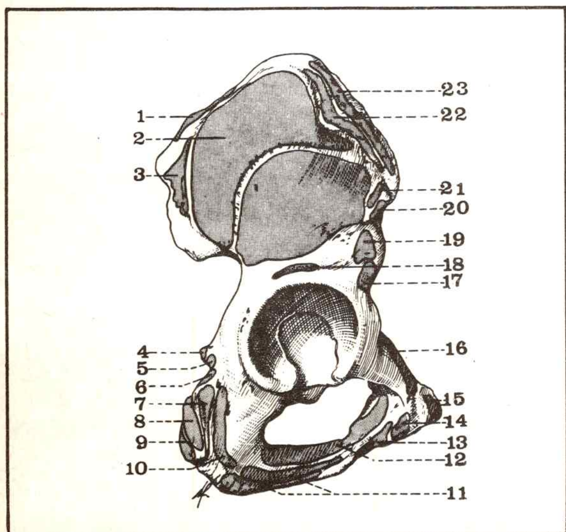


Fig. 3. Hueso coxal, vista anterior.

1 Cresta ilíaca.
2 Espina ilíaca anterosuperior.
3 Fosa ilíaca externa.
4 Espina ilíaca anteroinferior.
5 Eminencia iliopectínea.
6 Cavidad cotiloidea.
7 Trasfondo del acetábulo.
8 Canal subcotiloideo.
9 Tuberosidad isquiática.
10 Espina del pubis.
11 Rama iliopúbica.

hueso y de la espina ciática por una superficie ósea convexa: la superficie retrocotiloidea. Hacia arriba, en su unión con el ala ilíaca, la ceja cotiloidea está surcada por un canalículo: el canal subcotiloideo, por donde trascurre el tendón reflejo del recto anterior.

Fosa ilíaca externa (facies glutea). Formada por el ala ilíaca que se inclina sobre el cotilo a la manera de un vasto tejado óseo, limitada hacia arriba por el borde superior del hueso, o cresta ilíaca, hacia adelante por la parte superior del borde anterior, hacia atrás por el borde posterior, dirigida en un plano casi sagital, la fosa ilíaca externa mira hacia abajo, atrás y afuera. Más extendida en altura en su parte anterior, es, en su conjunto, convexa en sentido anteroposterior y cóncava en sentido vertical. Está marcada por dos líneas curvas rugosas, las líneas semicirculares anterior y posterior (linea glutea) que, partiendo del vértice de la escotadura ciática mayor (a nivel del borde posterior) se dirigen divergentes hacia los dos extremos anterior y posterior de la cresta ilíaca. Dichas líneas semicirculares delimitan tres campos de inserción muscular para los tres músculos glúteos: uno, anterior, el más extenso, para el glúteo menor; el campo central, de extensión más reducida, para el glúteo mediano, y el tercero, el más pequeño, para el glúteo mayor (fig. 4).



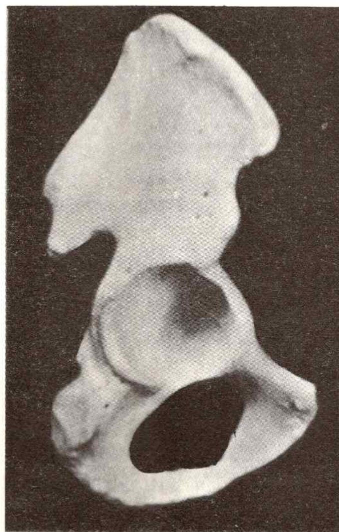
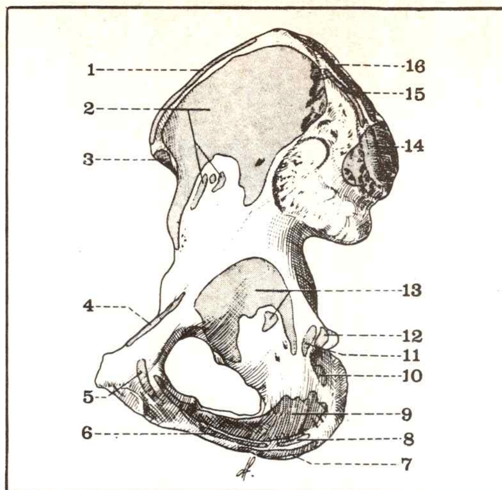


Fig. 4. Vista externa del hueso coxal con sus inserciones musculares.

1 Inserción del dorsal ancho en la cresta ilíaca.
2 Inserción del glúteo mediano por delante de la línea semicircular posterior.
3 Inserción del glúteo mayor por detrás de la línea semicircular posterior.
4 Espina ciática e inserción del ligamento sacrociático menor.
5 Inserción del gémino superior.
6 Inserción del gémino inferior.
7 Inserción del semimembranoso.
8 Inserción del semitendinoso.
9 Inserción del bíceps crural.
10 Inserción del cuadrado crural.
11 Inserción del aductor mayor.
12 Inserción del obturador externo.
13 Inserción del recto interno.
14 Inserción del aductor mediano.
15 Inserción del recto mayor del abdomen.
16 Inserción del pectíneo.
17 Inserción del ligamento iliofemoral.
18 Inserción del tendón reflejo del recto anterior.
19 Inserción del tendón directo del recto anterior.
20 Inserción del sartorio.
21 Inserción del tensor de la fascia lata.
22 Inserción de la fascia lata.
23 Inserción del oblicuo mayor.

Fig. 5. Vista endopelviana del hueso coxal con sus inserciones musculares.

1 Trasverso del abdomen.
2 Inserciones del ilíaco.
3 Inserción del sartorio.
4 Inserción del psoas menor.
5 Inserciones del elevador del ano.
6 Inserciones del trasverso profundo del periné.
7 Inserciones del músculo isquiocavernoso.
8 Inserciones del trasverso superficial del periné.
9 Inserciones del obturador interno.
10 Inserciones del gémino inferior.
11 Inserciones del elevador del ano.
12 Inserción del ligamento sacrociático menor.
13 Inserciones del obturador interno.
14 Inserción de la masa sacrolumbar.
15 Inserciones del trasverso.
16 Inserciones del cuadrado lumbar.





Agujero obturador y su marco óseo. Por debajo de la cavidad cotiloidea, el hueso coxal presenta un amplio orificio: el agujero obturador (foramen obturatum). Limitado por el cuerpo del pubis, la rama iliopúbica, la escotadura isquiopúbica, el isquion y la rama isquiopúbica, colmado en gran parte en estado fresco por la membrana obturatriz, este agujero constituye el soporte esquelético de la región obturatriz y será estudiado de manera más detallada con esta última.

Cara interna o endopélvica del hueso coxal

No forma parte de la región de la cadera y será descrita con la pelvis. Recordemos solamente que está dividida en su parte media por una cresta ósea muy neta, la línea innominada, en dos partes distintas: arriba, la fosa ilíaca interna que da inserción al músculo ilíaco y presenta en su parte posterior la superficie auricular, articulada con el sacro; y abajo, el agujero obturador y la superficie cuadrilátera que da inserción al músculo obturador interno.

Borde superior

Grueso y rugoso, forma la cresta ilíaca (crista iliaca). Describe una curva en forma de "S" itálica convexa por fuera en su parte anterior y convexa por dentro en su parte posterior. Presta inserción por su vertiente superior a los músculos anchos del abdomen, por la parte posterior de su labio externo al músculo glúteo mayor y presenta en la unión de su tercio medio un abultamiento importante: la tuberosidad del glúteo mediano o eminentia glutealis, donde se fijan este músculo y la cinta de Maissiat.

La protuberancia de la cresta ilíaca, fácilmente perceptible a la palpación, forma el límite superior de la región de la cadera y su punto más elevado se sitúa a la altura de la apófisis espinosa de la 4ª vértebra lumbar.

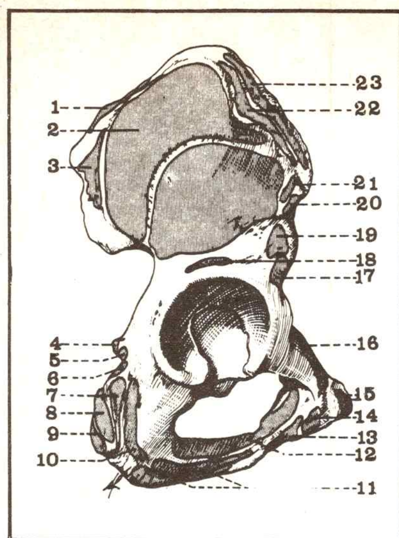
Sus dos extremos están marcados por otras tantas prominencias óseas importantes: la espina ilíaca anterosuperior por delante, y la espina ilíaca posterosuperior por detrás.

Borde anterior

Se extiende desde la espina ilíaca anterosuperior hasta el pubis, se dirige primeramente hacia abajo, hasta llegar a nivel del cotilo, y después en forma oblicua y brusca hacia adelante y adentro. Este borde presenta sucesivamente:

— la prominencia voluminosa de la espina ilíaca anterosuperior, que da inserción al arco crural, al sartorio y al tensor de la fascia lata;

— una pequeña escotadura por donde pasa el nervio femorocutáneo;



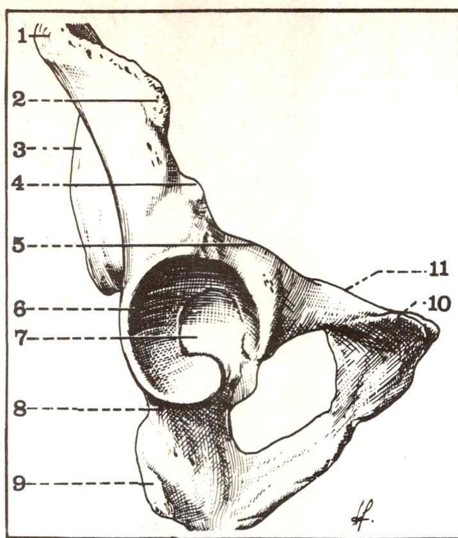


Fig. 6. Hueso coxal, vista anterior.

1 Cresta ilíaca.
2 Espina ilíaca anterosuperior.
3 Fosa ilíaca externa.
4 Espina ilíaca anteroinferior.
5 Eminencia iliopectínea.
6 Cavidad cotiloidea.
7 Trasfondo del acetábulo.
8 Canal subcotiloideo.
9 Tuberosidad isquiática.
10 Espina del pubis.
11 Rama iliopubiana.

Fig. 7. Vista externa del hueso coxal con sus inserciones musculares.

1 Inserción del dorsal ancho en la cresta ilíaca.
2 Inserción del glúteo mediano por delante de la línea semicircular posterior.
3 Inserción del glúteo mayor por detrás de la línea semicircular posterior.
4 Espina ciática e inserción del ligamento sacrociático menor.
5 Inserción del gémino superior.
6 Inserción del gémino inferior.
7 Inserción del semimembranoso.
8 Inserción del semitendinoso.
9 Inserción del bíceps crural.
10 Inserción del cuadrado crural.
11 Inserción del aductor mayor.
12 Inserción del obturador externo.
13 Inserción del recto interno.
14 Inserción del aductor mediano.
15 Inserción del recto mayor del abdomen.
16 Inserción del pectíneo.
17 Inserción del ligamento iliofemoral.
18 Inserción del tendón reflejo recto anterior.
19 Inserción del tendón directo del recto anterior.
20 Inserción del sartorio.
21 Inserción del tensor de la fascia lata.
22 Inserción de la fascia lata
23 Inserción del oblicuo mayor

— una prominencia relativamente poco marcada: la espina ilíaca anteroinferior, en la que se fija el músculo recto anterior;
— una amplia escotadura por donde se desliza el músculo psoas ilíaco;
— una superficie lisa y regular: la superficie pectínea;
— un tubérculo redondeado: la espina del pubis, reparo óseo constante e importante que da inserción al arco crural;
— por último, a nivel del borde superior del pubis, una faceta de inserción para el músculo recto mayor del abdomen (figs. 6 y 7).

Borde posterior

Muy accidentado, tiene como característica esencial ser sumamente recortado (figs. 7 y 8).

De dirección vertical muy pronunciada, presenta sucesivamente de arriba a abajo:
— una eminencia voluminosa: la espina ilíaca posterosuperior, que presta inserción a los ligamentos de la articulación sacroilíaca y al ligamento sacrociático mayor;
— una escotadura interespinosa;
— la prominencia de la espina ilíaca posteroinferior;
— una amplia escotadura redondeada: la escotadura ciática mayor, que permite comunicar vastamente la región glútea con la cavidad pélvica. Su parte superior está marcada a menudo por un pequeño tubérculo: el tubérculo del piramidal de Morestin;
— una eminencia triangular y cortante: la espina ciática, que da inserción al ligamento sacrociático menor y al músculo gémino superior;
— una segunda escotadura mucho menos acentuada: la escotadura ciática menor, cuyo borde inferior presta inserción al gémino inferior;
— por último, la voluminosa tuberosidad isquiática, que da inserción al cuadrado crural, a los isquiotibiales y al músculo aductor mayor.

Borde inferior

Se extiende del cuerpo del pubis a la tuberosidad isquiática, trazando una curva de concavidad posterointerna marcada sobre todo adelante, y forma por su borde endopélvico el límite del estrecho inferior de la pelvis; presta inserción por su cara exopélvica a los músculos aductores (figs. 7 y 8).

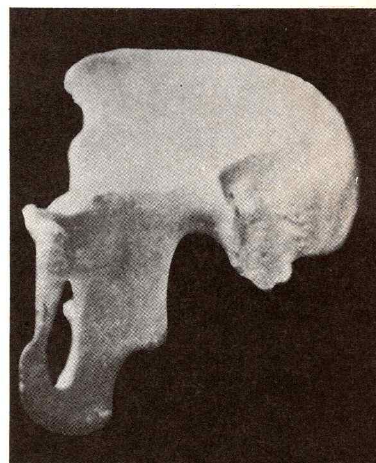


Fig. 8. Vista endopelviana del borde posterior del hueso coxal.

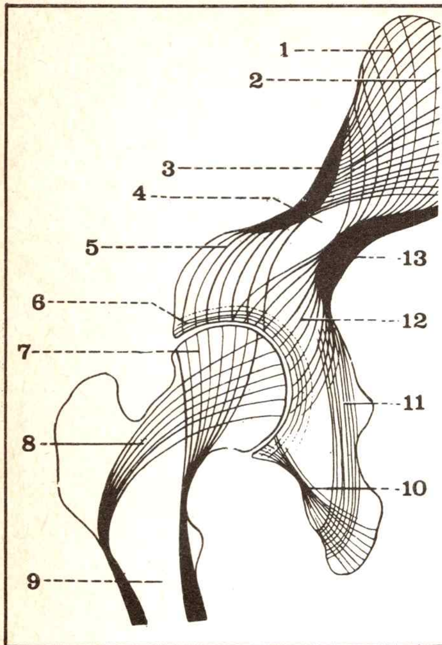


Fig. 8 bis. Arquitectura del hueso coxal (según Latarjet y Gallois).

1 y 2 Trabéculas ilíacas.
3 Espolón innominado.
4 Zona neutra.
5 Trabéculas sacrocotiloideas.
6 Trabéculas cotiloideas.
7 Abanico de sustentación.
8 Fascículo arciforme de Gallois y Bosquette.
9 Diáfisis femoral.
10 Fascículos isquiáticos.
11 Fascículos sacroisquiáticos.
12 Fascículo sacrocotiloideo.
13 Espolón ciático.

ARQUITECTURA Y OSIFICACIÓN DEL HUESO COXAL

Arquitectura

Como todo hueso plano, el coxal está formado por dos láminas de hueso compacto entre las cuales se interpone una capa de hueso esponjoso. Las trabéculas de hueso esponjoso se apoyan en dos espesamientos de la capa compacta situados en las inmediaciones del cotilo, uno cerca de la línea innominada (espolón innominado) y la otra cerca de la escotadura ciática mayor (espolón ciático). Un primer sistema de trabéculas esponjosas se dispone en ojivas en el ala ilíaca: es el sistema superior, que no interviene en el apoyo de la cadera.

Los dos sistemas restantes, por el contrario, siguen las líneas de fuerza:

— el sistema cotiloideo se apoya en los espolones compactos y sus trabéculas se dirigen hacia el cotilo;

— el sistema isquiático se apoya en el espolón isquiático y sus trabéculas descienden verticalmente hacia la tuberosidad isquiática. El conjunto de estos dos últimos sistemas forma tramas entrecruzadas en ojivas invertidas que se extienden desde la superficie auricular hasta el cotilo y el isquion, trasmitiendo así las fuerzas recogidas por la columna vertebral, sea al cotilo, en la posición erguida, o bien al isquion, en la posición sentada (fig. 8 bis.)

Desarrollo y osificación

El hueso coxal se desarrolla a partir de tres puntos primitivos y de un número variable de puntos complementarios (fig. 9).

Cada uno de los tres puntos primitivos corresponde a una de las tres piezas primitivas que constituyen el hueso coxal:

— el punto ilíaco aparece a los 3 meses de vida intrauterina y forma el ala ilíaca y el techo del cotilo;

— el punto isquiático aparece un poco más tarde y forma el cuerpo del isquion y la mitad posterior de la rama isquiopúbica;

— el punto púbico aparece en el curso del 5º mes de la vida intrauterina; forma el cuerpo del pubis y la mitad anterior del contorno del agujero obturador.

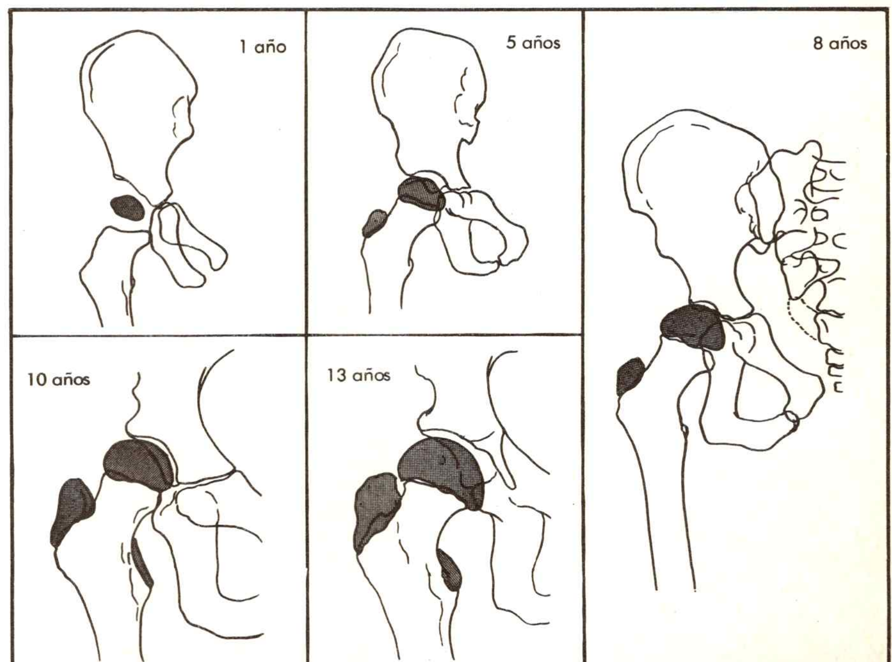


Fig. 9. Desarrollo óseo del extremo superior del fémur y del hueso coxal.

1 año: punto de osificación cefálica del fémur. El ilion aparece separado del pubis y del isquion por el cartílago en Y.
5 años: punto de osificación del trocánter mayor.
8 años: desarrollo de los puntos cefálico y trocanteriano.
10 años: punto de osificación del trocánter menor.
13 años: la epífisis superior alcanza su completo desarrollo, pero los trocánteres no se soldarán a la diáfisis hasta los 16 a 18 años, y la cabeza del fémur no se soldará al cuello sino entre los 18 y los 20 años.

En el momento del nacimiento, los tres puntos primitivos están separados a nivel del cotilo por un cartílago en forma de Y; además, el contorno del agujero obturador no se halla enteramente osificado. La soldadura de los puntos púbico e isquiático a nivel de la rama isquiopúbica se realiza hacia los 6 años de edad. La soldadura completa de las tres piezas óseas y la desaparición del cartílago en Y no se producen hasta los 13 años.

Los puntos complementarios son variables en número. Los más constantes son:

— el punto de la cresta ilíaca, que se suelda hacia los 16 años;

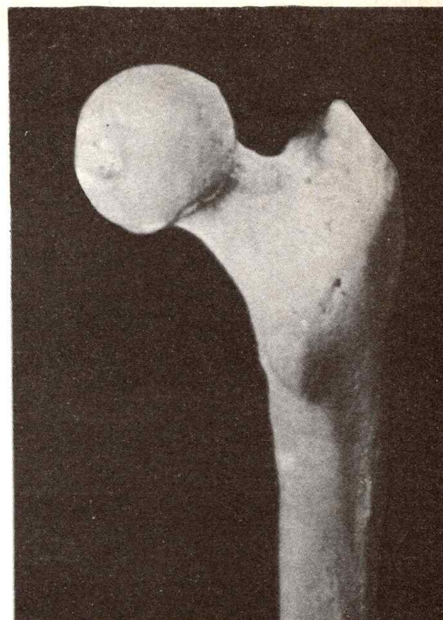
— el punto cotiloideo anterior, que forma la totalidad de la parte anterior del cotilo y la eminencia iliopectínea;

— el o los puntos cotiloideos posteriores, que aparecen hacia los 10 años y se sueldan a los 16;

— el punto de la tuberosidad isquiática soldado hacia los 15 años;

— el punto de la espina ciática;

— el punto de la espina del pubis; estos dos últimos puntos se sueldan hacia los 20 años.



Extremo superior del fémur

Comprende cuatro partes: la cabeza, el cuello, el trocánter mayor y el trocánter menor.

MORFOLOGÍA

— **Cabeza del fémur** (caput femoris). Destinada a articularse con el cotilo, representa las dos terceras partes de una esfera de 20 a 25 mm de radio. Su contorno no es rigurosamente circular, sino que aparece más extensa de adelante atrás. Está revestida de una capa de cartílago hialino, más espeso en la parte superior, y presenta en su parte posterior e interna una depresión rugosa: la fosita del ligamento redondo (fovea capitis), donde se inserta este ligamento. La cabeza femoral está orientada hacia arriba, afuera y un poco adelante, orientación que le es conferida por el cuello anatómico que le sirve de soporte (figs. 10 y 11).

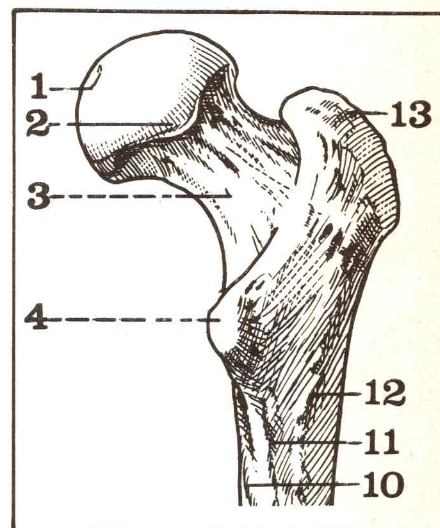
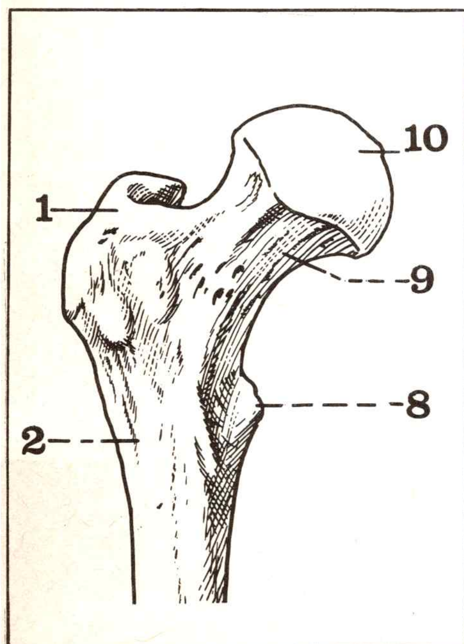


Fig. 10 bis. Vista posterior del fémur derecho.

1 Fosita del ligamento redondo.
2 Cabeza del fémur.
3 Cuello del fémur.
4 Trocánter menor.
10 Línea interna de trifurcación.
11 Línea media de trifurcación.
12 Línea externa de trifurcación.
13 Trocánter mayor.



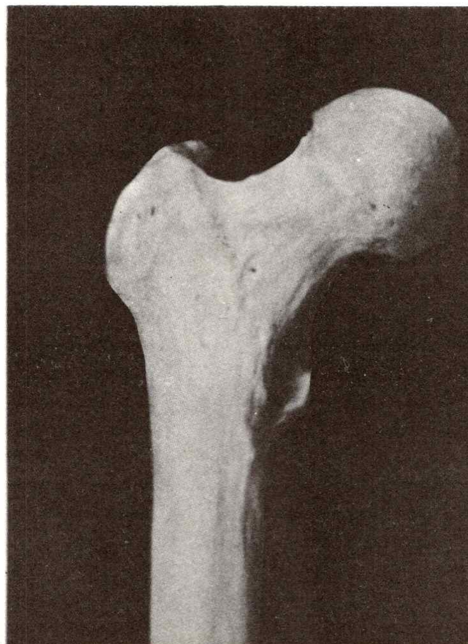


Fig. 10. Vista anterior del fémur derecho.

1 Trocánter mayor.
2 Cuello quirúrgico del fémur.
8 Trocánter menor.
9 Cuello anatómico del fémur.
10 Cabeza del fémur.

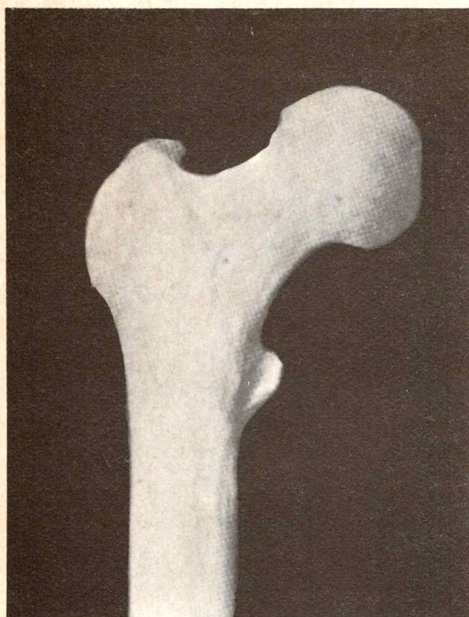


Fig. 11 A

— **Cuello femoral** (collum femoris). El cuello anatómico del fémur, que une la cabeza femoral al macizo trocanteriano, tiene forma cilíndrica, achatado en sentido anteroposterior. De 35 a 45 mm de largo y 20 a 30 mm de alto, está inclinado sobre el eje de la diáfisis a la vez en sentido trasversal y en sentido anteroposterior. Su eje forma, en efecto, con el de la diáfisis, un ángulo de inclinación de 130° y un ángulo de anteroversión o de declinación abierto por dentro y adelante de alrededor de 25°. El valor de estos ángulos puede ser modificado por ciertas condiciones patológicas congénitas o adquiridas. El cierre del ángulo de inclinación constituye la coxa vara, y su abertura exagerada, la coxa valga.

La cara anterior del cuello femoral, convexa y enteramente lisa, está limitada hacia afuera por la línea intertrocanteriana anterior, que da inserción a la cápsula. La cara posterior, igualmente convexa, orientada ligeramente hacia abajo y limitada por fuera por la cresta intertrocanteriana posterior donde se inserta el músculo cuadrado crural, sólo está revestida por la cápsula en sus 2/3 internos.

El borde superior, muy corto, se extiende horizontalmente desde la cabeza femoral al trocánter mayor. El borde inferior, más largo y muy oblicuo hacia abajo y afuera, alcanza progresivamente la parte superior de la diáfisis y forma una de las raíces del trocánter menor.

El extremo interno del cuello femoral, en el que abundan los orificios vasculares, se ensancha en la proximidad de la cabeza. El extremo externo se confunde con el trocánter mayor.

Fig. 11. Vistas fotográficas del extremo superior del fémur.

A: Vista anterior — B: Vista posterior — C: Vista interna — D: Vista superior que muestra el ángulo de anteversión entre el eje del cuello y el de los cóndilos visibles en la parte inferior de la fotografía.

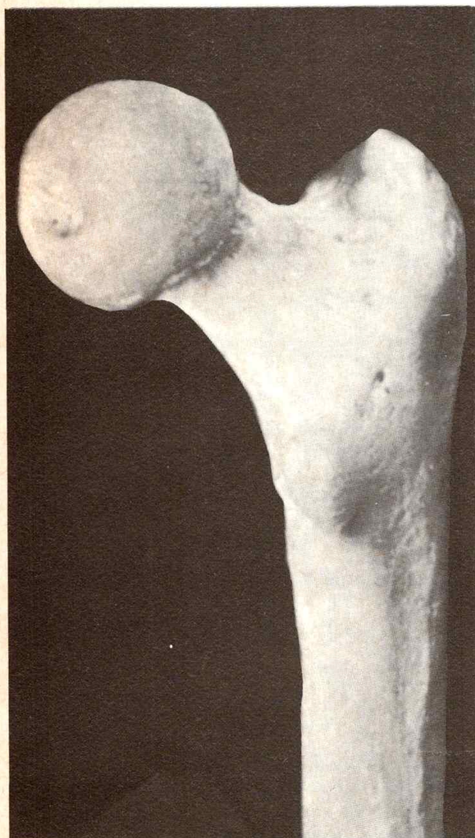


Fig. 11 B

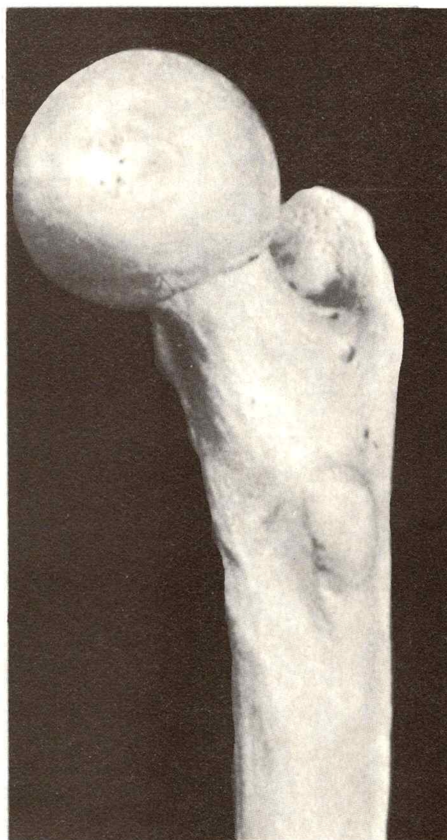


Fig. 11 C

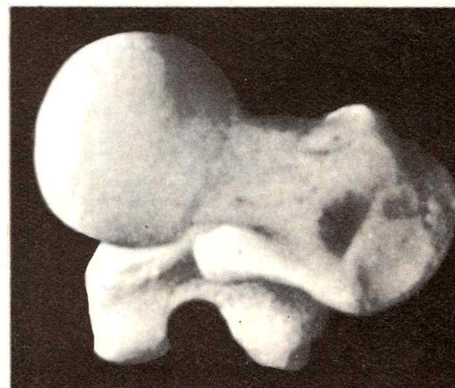


Fig. 11 D

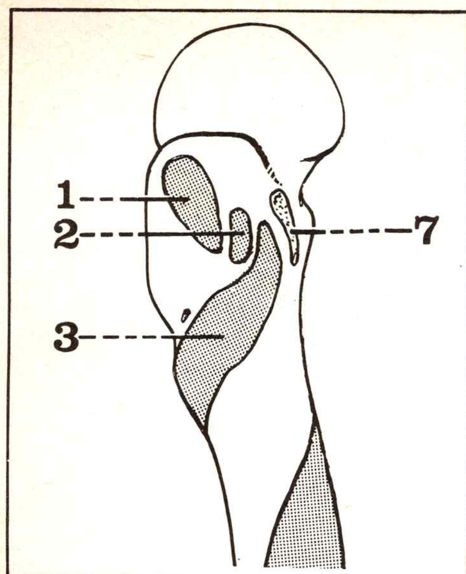


Fig. 12. Inserciones de la cara externa del femur derecho.

1 Músculo glúteo mediano.
2 Músculo glúteo menor.
3 Músculo vasto externo.
7 Ligamento iliofemoral.

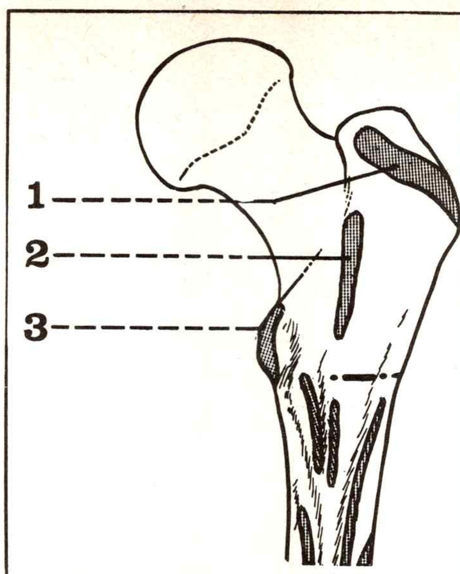


Fig. 13. Inserciones del borde posterior del fémur derecho.

1 Músculo glúteo mediano.
2 Músculo cuadrado crural.
3 Músculo psoasilíaco.

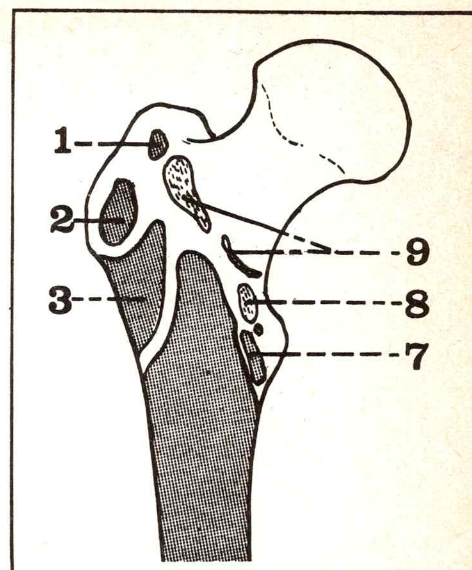


Fig. 14. Inserciones de la cara anterior del fémur derecho.

1 Músculo piramidal de la pelvis.
2 Músculo glúteo menor.
3 Músculo vasto externo.
7 Músculo vasto interno.
8 Ligamento pubofemoral.
9 Ligamento iliofemoral.

— **Trocánter mayor** (trochanter major). Es una voluminosa eminencia ósea de forma aproximadamente cuadrilátera situada inmediatamente por fuera del cuello femoral, al cual desborda netamente hacia arriba.

La cara externa, superficial, fácilmente perceptible bajo los tegumentos, es ligeramente convexa. Está cruzada por una cresta rugosa oblicua hacia abajo y adelante: la cresta del glúteo mediano. De una parte y de otra de esta cresta se extienden, en estado fresco, dos bolsas serosas: la del glúteo mediano, arriba, y la del glúteo mayor, abajo.

La cara interna se confunde con la parte externa del cuello, excepto por arriba y atrás, donde se destaca de éste y presenta una cavidad profunda: la cavidad digital, donde vienen a insertarse el obturador externo, el obturador interno y los músculos géminos pelvianos.

El borde superior, netamente diferenciado, presenta una faceta ovalada para la inserción del piramidal. El borde posterior, que se prolonga hacia abajo por la línea intertrocanteriana posterior, presta inserción al cuadrado crural. El borde anterior, muy grueso, da inserción al glúteo menor. El borde inferior se confunde por abajo con la parte superior de la diáfisis y presenta una cresta rugosa para la inserción del vasto externo, cresta que constituye un punto de referencia clásico en cirugía (figs. 12, 13 y 14).

— **Trocánter menor** (trochanter minor). Es un tubérculo notoriamente cónico situado en la parte superior e interna del borde inferior del cuello femoral y que presta inserción al tendón del músculo psoas ilíaco. Está formado por la convergencia a su nivel de tres raíces: el borde inferior del cuello, la línea intertrocanteriana posterior y la cresta del pectíneo.

— **Cuello quirúrgico.** Es una zona de transición que une el conjunto del macizo trocanteriano a la parte superior de la diáfisis.

Fig. 15. Radiografía de frente del extremo superior del fémur. Compárese con las figuras 16 y 17.

ARQUITECTURA Y DESARROLLO

Arquitectura: Destinada a trasmitir el peso del cuerpo al miembro inferior en la marcha y la posición erguida, la extremidad superior del fémur está formada por una lámina de tejido óseo compacto que envuelve una masa de tejido esponjoso cuyas trabéculas se ordenan según las líneas de fuerza (figs. 15, 16 y 17).

Las fuerzas de presión son recibidas por las dos láminas corticales compactas diafisarias interna y externa, que se engruesan considerablemente a nivel del cuello quirúrgico.

La lámina interna se prolonga adelgazándose en la parte inferior del cuello, del cual forma el arbotante inferior.

De esta lámina, a nivel del trocánter menor, nace una prolongación compacta que asciende perpendicularmente en el tejido esponjoso del cuello: el espolón de Merckel.

A partir de las dos zonas de apoyo constituidas por estas dos láminas compactas nacen tres sistemas de trabéculas esponjosas que se irradian en la epífisis superior:

— de la lámina externa nace un sistema de trabéculas oblicuas por arriba y adentro, dirigidas hacia la cabeza femoral: es el haz cefálico o haz arciforme de Gallios y Bosquette;

— de la lámina interna nacen dos sistemas distintos: uno, dirigido hacia arriba y afuera a la parte superior del trocánter mayor, constituye el haz trocanteriano; éste se entrecruza con el haz arciforme para integrar una ojiva cuya clave de bóveda está situada en la unión del cuello femoral y el trocánter; el otro haz se dirige oblicuamente hacia arriba y adentro hacia el polo superior de la cabeza del fémur; constituye el abanico de sustentación de Delbet, cuya parte más baja y más posterior corresponde al espolón de Merckel.

Este conjunto de trabéculas se ve completado por un sistema accesorio nacido de la lámina compacta que forma la parte superior del cuello; de esta lámina supracervical nacen, en efecto, dos tipos de trabéculas óseas: unas que se dirigen hacia el trocánter y otras hacia la parte media de la cabeza, donde se entrecruzan con las trabéculas arciformes para formar el núcleo central de la cabeza femoral.

Existe de ese modo entre el abanico de sustentación, el haz trocanteriano y la lámina supracervical, un punto débil, sede electiva de las fracturas transcervicales del cuello femoral. En el anciano, la osteoporosis de la ojiva explica la posibilidad y la frecuencia de las fracturas cervicotrocanterianas, cuyo carácter habitualmente dentado se explica por la penetración del espolón de Merckel en el tejido esponjoso subcervical.

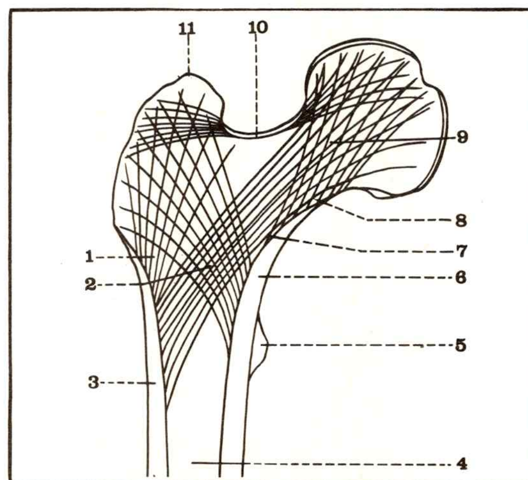


Fig. 16. Arquitectura del extremo superior del fémur.

1 Fascículo trocanteriano.
2 Fascículo arciforme.
3 Lámina cortical diafisaria externa.
4 Conducto medular.
5 Trocánter menor.
6 Lámina cortical diafisaria interna.
7 Arbotante inferior del cuello.
8 Abanico de sustentación.
9 Núcleo central de la cabeza, formado por el cruce del fascículo cefálico surgido de la cortical externa con el abanico de sustentación.
10 Lámina compacta supracervical.
11 Trocánter mayor.

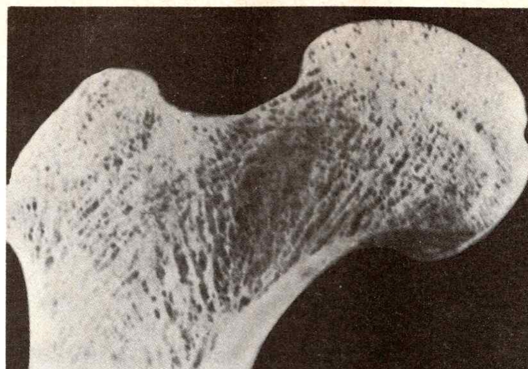


Fig. 17. Corte frontal del extremo superior del fémur.

Osificación y desarrollo

El punto diafisario primitivo, aparecido en el curso del segundo mes de la vida intrauterina, forma todo el cuello, que está ya osificado en el momento del nacimiento.

El núcleo cefálico, que aparece entre los 6 meses y el año de edad, tiene primeramente un aspecto radiológico circular y más tarde el de un hemisferio achatado en su parte inferior, comenzando a delinearse el perfil óseo definitivo hacia la edad de 5 años. Este núcleo cefálico se proyecta normalmente en una radiografía frontal por debajo de la rama horizontal del cartílago en Y cotiloidea, por dentro del reborde del techo del cotilo. Es importante conocer esta posición para diagnosticar las luxaciones congénitas antes de la edad de la marcha. El núcleo cefálico y el extremo superointerno del cuello están separados por un cartílago de conjunción oblicuo en 45° sobre una vista de frente, cartílago cuya situación intraarticular explica que la osteomielitis aguda del extremo superior del fémur se traduzca de inmediato por una artritis aguda. La soldadura del cartílago de conjunción se realiza entre los 18 y los 20 años.

Existen, además, dos puntos complementarios para los trocánteres: el punto del trocánter mayor, que aparece entre los 3 y los 6 años y se suelda a la diáfisis entre los 16 y los 18 años, y el punto del trocánter menor, que aparece hacia la edad de 10 años y se suelda igualmente entre los 16 y los 18 (fig. 18).

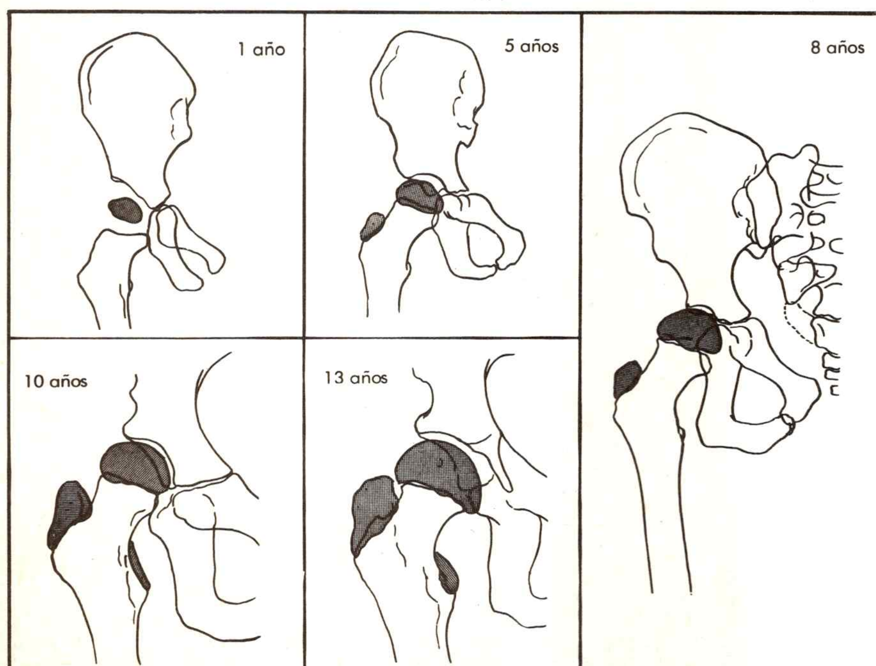


Fig. 18. Desarrollo óseo del extremo superior del fémur y del hueso coxal.

1 año: punto de osificación cefálico del fémur.
El ilion está separado del pubis y del isquion por el cartílago en Y.

5 años: punto de osificación del trocánter mayor.

8 años: desarrollo de los puntos cefálico y trocanteriano.

10 años: punto de osificación del trocánter menor.

13 años: la epífisis superior alcanza su desarrollo completo pero los trocánteres no se soldarán a la diáfisis sino entre los 16 y los 18 años, y la cabeza del fémur no se soldará al cuello hasta los 18 a 20 años.

ARTICULACIÓN COXOFEMORAL (art. coxae)

Une la cintura pelviana al miembro inferior, al cual transmite el peso del cuerpo en la posición erguida y en la marcha; la articulación coxofemoral es una enartrosis casi perfecta, a la vez sólida y móvil, profundamente situada bajo espesas masas musculares.

SUPERFICIES ARTICULARES

Están representadas por la cabeza femoral y por la cavidad cotiloidea del hueso coxal, agrandada por un rodete fibrocartilaginoso periférico (figs. 19 y 20).

— **Cabeza femoral.** Representa los 2/3 de una esfera de 20 a 25 mm de diámetro, que mira hacia arriba, adentro y un poco adelante, orientación determinada por la del cuello anatómico que la une a la diáfisis y al macizo trocanteriano. Presenta en su parte posteroinferior una fosita rugosa para la inserción del ligamento redondo. A excepción de esta fosita que, como se verá más adelante, es extraarticular, la cabeza femoral está enteramente revestida de una capa de cartílago hialino, cuyo espesor varía entre 1 y 3 mm y alcanza su máximo a nivel del polo superior.

— **Cotilo.** Es una amplia cavidad de forma hemisférica situada en la cara externa del hueso coxal, en el punto de reunión de los tres huesos primitivos, por debajo de la fosa ilíaca externa, por encima y detrás del agujero obturador. Está limitada por un reborde óseo, la ceja cotiloidea, muy desarrollada por detrás, saliente por arriba y menos marcada por delante, la cual presenta tres escotaduras de las que sólo la más inferior, la escotadura isquiopúbica, es verdaderamente neta. La parte central, la más profunda, del cotilo, desprovista de cartílago, tiene una situación extraarticular. Constituye el trasfondo del cotilo; de forma cuadrilátera, este trasfondo está ocupado por un rodete adiposo y presta inserción al ligamento redondo. La parte periférica del cotilo, la única verdaderamente articular, presenta la forma de una media luna cuyos dos cuernos van a reunirse a nivel de la escotadura isquiopúbica. Esta medialuna articular está, en estado fresco, recubierta por una capa de cartílago hialino cuyo espesor alcanza el máximo en la periferia. En su conjunto, la cavidad cotiloidea está orientada hacia afuera, abajo y un poco adelante; envuelve completamente la cabeza femoral, pero se ve, en todo caso, agrandada por un fibrocartílago periférico: el rodete cotiloideo.

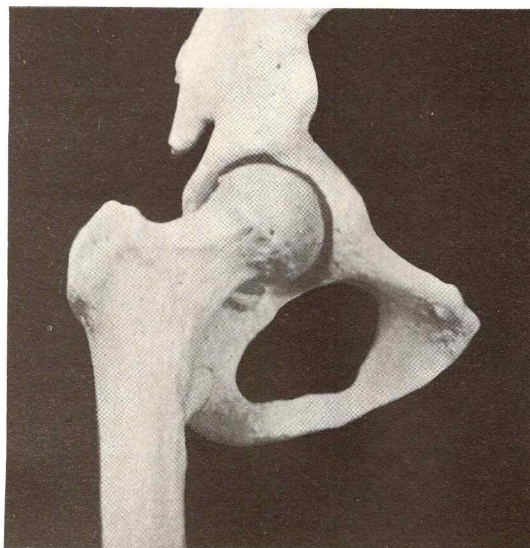
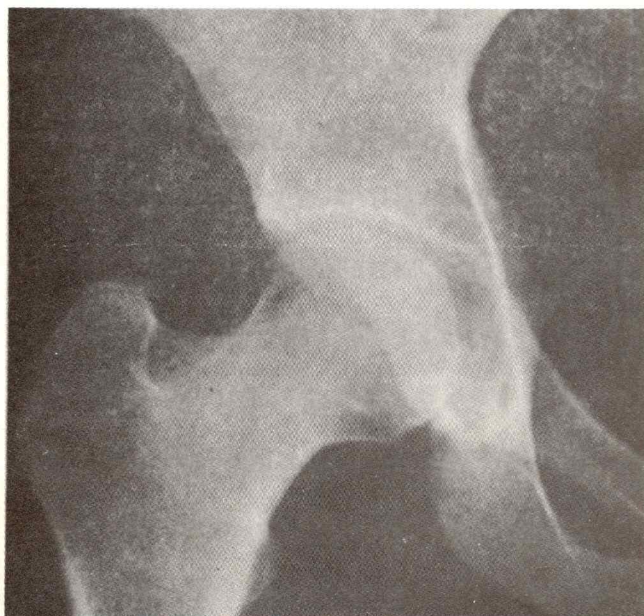
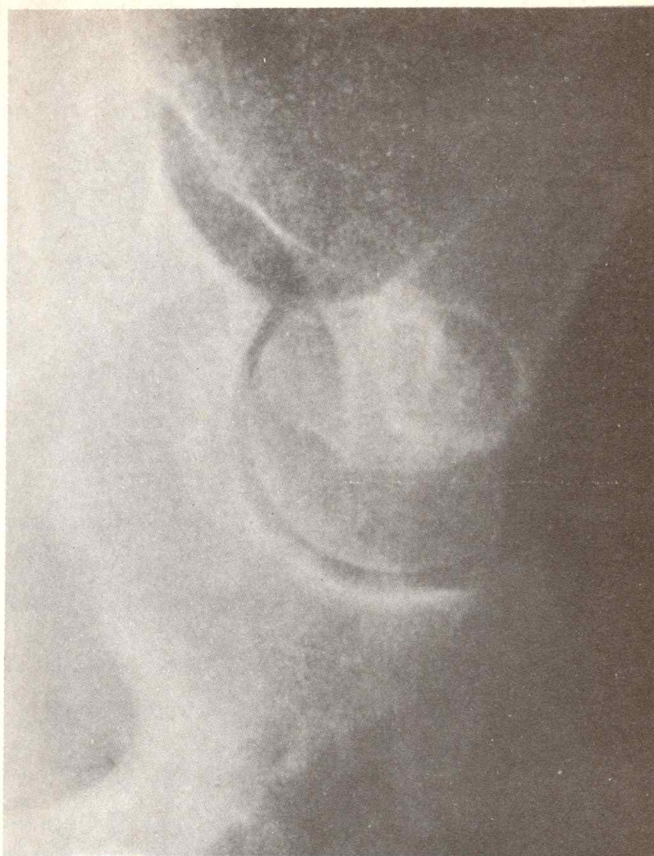


Fig. 19. Extremo superior del fémur y el cotilo. Vista en posición sobre el hueso seco.





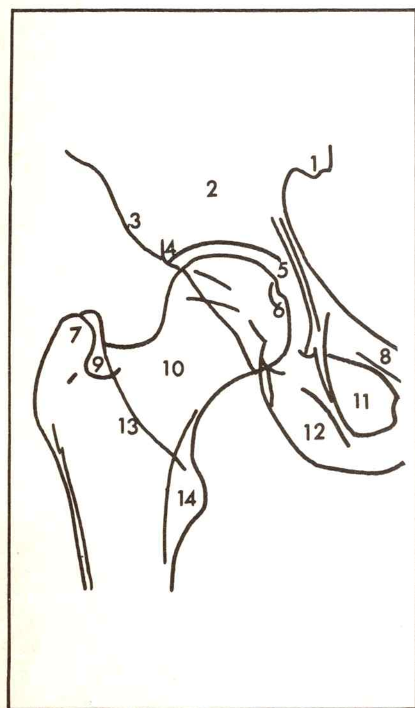
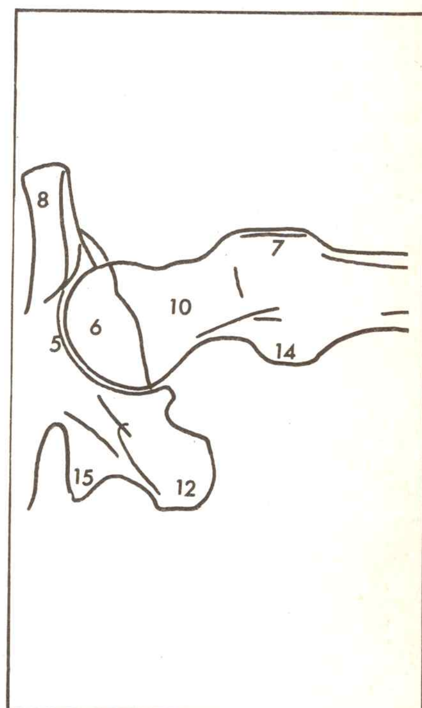


Fig. 20. Esquema radiológico de la articulación de la cadera derecha. A la izquierda, de frente. A la derecha, de perfil.

1 Espina ilíaca posteroinferior.
2 Hueso ilíaco.
3 Espina ilíaca anteroinferior.
4 Ceja cotiloidea.
5 Trasfondo de la cavidad cotiloidea.
6 Cabeza del fémur.
7 Trocánter mayor.
8 Rama iliopubiana.
9 Fosita digital.
10 Cuello anatómico del fémur.
11 Agujero obturado.
12 Tuberosidad isquiática.
13 Línea intertrocanteriana anterior.
14 Trocánter menor.
15 Espina ciática.



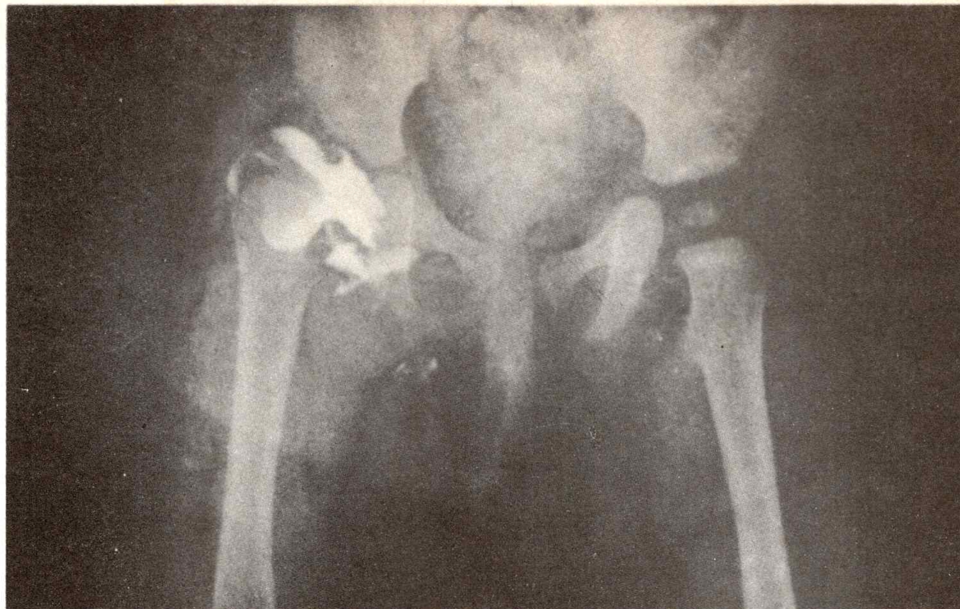


Fig. 21. Artrografía de la cadera derecha en un niño afectado de luxación congénita. Nótese el estrechamiento correspondiente al **limbus** o rodete cotiloideo.

— **Rodete cotiloideo** (labrum acetabulare). Es un anillo fibrocartilaginoso fijado al contorno del cotilo. De forma triangular al corte, presenta una cara basal adherente a la ceja cotiloidea en toda su extensión; rellena las escotaduras iliopúbica e ilioisquiática, pero pasa a manera de puente por encima de la escotadura isquiopúbica; el rodete recibe a este nivel el nombre de ligamento trasverso del acetábulo; éste trasforma la escotadura isquiopúbica en un orificio osteofibroso, el orificio isquiopúbico, que hace comunicar el trasfondo cotiloideo con la región obturatriz y da paso a los vasos destinados al ligamento redondo. La cara externa del rodete, convexa, se adhiere a la cápsula; la cara interna, ligeramente cóncava, lisa, continúa insensiblemente la superficie articular del cotilo. El rodete cotiloideo constituye no sólo una parte de las superficies articulares de la articulación coxofemoral, sino que representa también uno de sus principales medios de unión; envolviendo el contorno de la cabeza femoral, se basta por sí solo para mantenerla en su lugar dentro del cotilo (figs. 21, 22 y 23).

MEDIOS DE UNIÓN

Comprenden una cápsula y ligamentos.

— CÁPSULA. Es un manguito fibroso fijado, por una parte, al contorno de la cavidad cotiloidea, y por otra, al cuello femoral.

Inserciones

— *Por dentro,* la cápsula se fija al contorno de la ceja cotiloidea y a la cara externa del rodete. A nivel de la escotadura isquiopúbica, se adhiere al borde libre del ligamento trasverso del acetábulo, dejando libre el orificio osteofibroso isquiopúbico. En la parte posterior de la articulación, la cápsula prolonga sus inserciones a la superficie ósea retrocotiloidea, hasta la cercanía de la escotadura ciática mayor. Por arriba y adelante, se desdobla en dos hojas que se fijan en los dos bordes del canal supracotiloideo y forman de ese modo un túnel osteofibroso por donde pasa el tendón reflejo del músculo recto anterior.

— *Por fuera,* las inserciones de la cápsula en el cuello femoral se extienden a mayor distancia por delante que por detrás. Por delante, en efecto, sus inserciones se extienden hasta la línea intertrocanteriana, mientras que por detrás la línea de inserción capsular se detiene a 2 cm por dentro de la línea intertrocanteriana posterior.

— *Constitución y estructura.* La cápsula articular de la articulación coxofemoral está formada por tres tipos de fibras: longitudinales, circulares y recurrentes;

— las fibras longitudinales son superficiales y se espesan para formar los principales ligamentos;

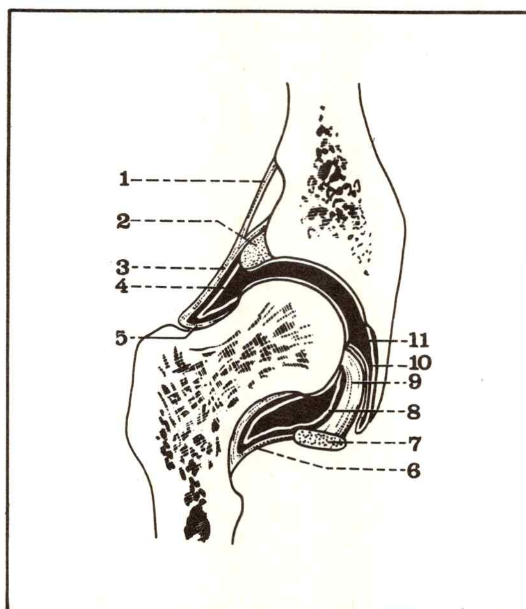


Fig. 22. Corte frontal esquemático de la articulación coxofemoral.

1 Cápsula articular desdoblada a nivel del canal supracotiloideo.
2 Rodete cotiloideo.
3 Cápsula.
4 Sinovial.
5 Zona de reflexión cervical de la cápsula.
6 Cápsula.
7 Rodete cotiloideo que forma el ligamento trasverso del acetábulo.
8 Tienda del ligamento redondo.
9 Ligamento redondo.
10 Tienda del ligamento redondo.
11 Cavidad articular.

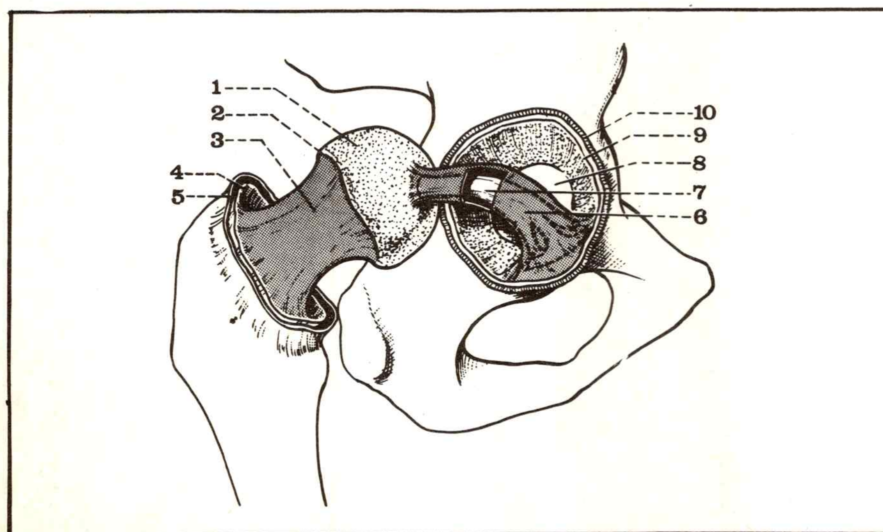


Fig. 23. Sinovial de la articulación coxofemoral y tienda del ligamento redondo. (La articulación está representada abierta y en la tienda del ligamento redondo ha sido practicada una ventana.)

1 Cabeza femoral.
2 Inserción de la sinovial en la periferia del cartílago cefálico.
3 Cuello femoral tapizado por la sinovial.
4 Hoja sinovial que tapiza la cara profunda de la cápsula.
5 Cápsula seccionada.
6 Tienda del ligamento redondo.
7 Ligamento redondo.
8 Trasfondo del acetábulo.
9 Medialuna articular cotiloidea.
10 Inserción coxal de la cápsula.

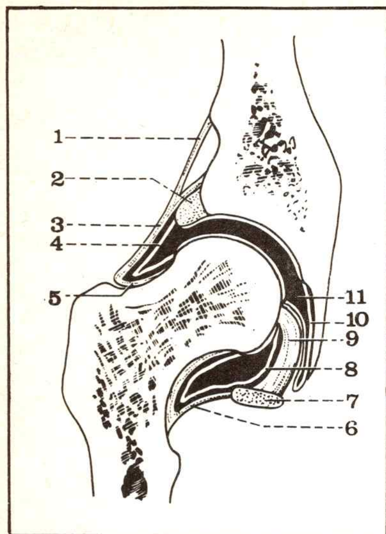


Fig. 24. Corte frontal esquemático de la articulación coxofemoral.

1 Cápsula articular desdoblada a nivel del canal supracotiloideo.
2 Rodete cotiloideo.
3 Cápsula.
4 Sinovial.
5 Zona de reflexión cervical de la cápsula.
6 Cápsula.
7 Rodete cotiloideo que forma el ligamento trasverso del acetábulo.
8 Tienda del ligamento redondo.
9 Ligamento redondo.
10 Tienda del ligamento redondo.
11 Cavidad articular.

— las fibras circulares, profundas, forman una especie de fronda alrededor del cuello femoral; en la parte externa de la articulación, dichas fibras se condensan para formar una especie de rodete: la zona orbicular de Weber, visible sobre todo en la cara posterior de la cápsula;

— las fibras recurrentes se desprenden de la cara profunda de la cápsula en su parte externa y ascienden a lo largo del cuello femoral para ir a fijarse a nivel del cartílago articular de la cabeza. En este trayecto recurrente, levantan la sinovial y le hacen formar repliegues: los frenos de la cápsula (frenula capsulae), que son particularmente netos en la parte inferior del cuello.

— LIGAMENTOS. Son cuatro: un ligamento intracapsular pero extrasinovial, el ligamento redondo, y tres haces que refuerzan la cara superficial de la cápsula, los ligamentos iliofemoral, isquiofemoral y pubofemoral.

a) *Ligamento redondo.* Es un cordón fibroso aplastado que se extiende desde la cabeza femoral al trasfondo cotiloideo. De alrededor de 3 cm de largo por 8 a 10 mm de ancho, se fija sobre la cabeza femoral en la parte anterosuperior de la fovea capitis. Contornea la parte inferior de la cabeza femoral, a la cual se adhiere, pero de la que queda separado por una vaina sinovial. Es, por lo tanto, intracapsular pero extrasinovial. Se recuesta en el trasfondo cotiloideo y se divide en tres haces:

— un haz anterior, que termina en el borde anterior de la escotadura isquiopúbica;

— un haz posterior, más voluminoso, que pasa por el orificio osteofibroso isquiopúbico y va a terminar en la cara externa del borde posterior de la escotadura isquiopúbica;

— un haz medio que termina a la vez en el ligamento trasverso del acetábulo y en el trasfondo óseo (figs. 24 y 25).

b) *Ligamento iliofemoral* o ligamento de Bertin. Es el más sólido de los ligamentos de la articulación coxofemoral. Nace un poco por debajo de la espina ilíaca anteroinferior y sobre la parte anterosuperior de la ceja cotiloidea. Dirigido oblicuamente hacia abajo y afuera, se extiende en abanico sobre la cara anterior de la cápsula y se fija sobre toda la extensión de la línea intertrocanteriana anterior. Sus dos bordes engrosados pueden ser tenidos por dos haces distintos: el fascículo superior va a insertarse en el tubérculo pretrocanteriano, por debajo del músculo glúteo menor, del que está separado por una bolsa serosa y el cual le envía a este nivel una expansión aponeurótica de refuerzo; asimismo, en su parte interna está igualmente reforzado por el tendón recurrente del recto anterior, o ligamento iliotendinopretrocanteriano. El fascículo inferior iliopretrocantíneo, mucho más delgado, va a fijarse al tubérculo pretrocantíneo.

c) *Ligamento pubofemoral.* Se halla también situado en la cara anterior de la articulación. Poco resistente, tiene su origen en la eminencia iliopectínea y la parte adyacente de la ceja cotiloidea y, después de un trayecto oblicuo hacia abajo y afuera, va a terminar en la fosita pretrocantínea. Con el ligamento iliofemoral, forma en la cara anterior de la articulación la llamada N de Welcker, entre cuyas ramas una dehiscencia de la cápsula puede hacer comunicar la sinovial de la articulación con la bolsa serosa del psoas. Recibe a menudo haces de refuerzo nacidos de las aponeurosis del psoas y del pectíneo (fig. 26).

d) *Ligamento isquiofemoral.* Está situado en la cara posterior de la articulación coxofemoral y es el menos resistente de los ligamentos de ésta. Su inserción coxal, muy ancha, se extiende a la parte isquiática de la ceja, al rodete cotiloideo y al canal subcotiloideo. Sus fibras convergen por fuerza esbozando un movimiento de torsión particularmente perceptible en posición de extensión, y se dividen en tres haces:

— un fascículo superior, llamado isquiosupracervical, que cruza en aspa el borde superior del cuello femoral para terminar inmediatamente encima de la fosita digital en la cara interna del trocánter mayor;

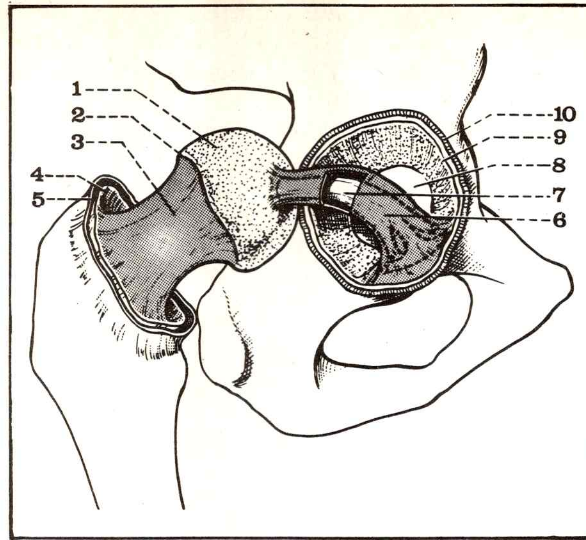


Fig. 25. Sinovial de la articulación coxofemoral y tienda del ligamento redondo. (La articulación está representada abierta y en la tienda del ligamento redondo se ha hecho una ventana.)

1 Cabeza femoral.
2 Inserción de la sinovial en la periferia del cartílago cefálico.
3 Cuello femoral tapizado por la sinovial.
4 Hoja sinovial que tapiza la cara profunda de la cápsula.
5 Cápsula seccionada.
6 Tienda del ligamento redondo.
7 Ligamento redondo.
8 Trasfondo del acetábulo.
9 Medialuna articular cotiloidea.
10 Inserción coxal de la cápsula.

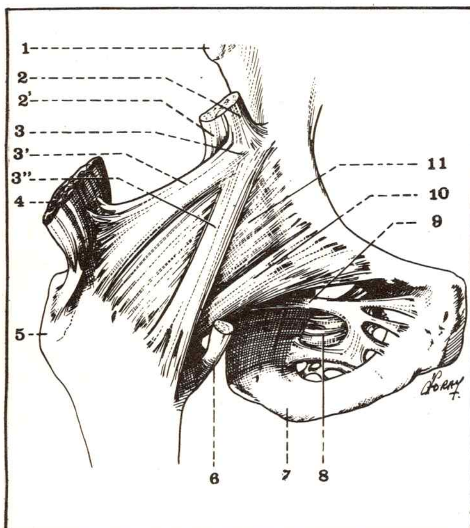


Fig. 26. Articulación coxofemoral, vista anterior.

1 Espina ilíaca anterosuperior.
2 Tendón directo del recto anterior.
2' Tendón recurrente del recto anterior.
3 Ligamento iliofemoral con
3' Su haz iliopretrocanteriano y
3" Su haz iliopretrocantíneo.
4 Glúteo menor.
5 Trocánter mayor.
6 Tendón del psoas.
7 Isquion.
8 y 9 Membrana obturatriz.
10 Ligamento pubofemoral.
11 Cápsula de la articulación coxofemoral.

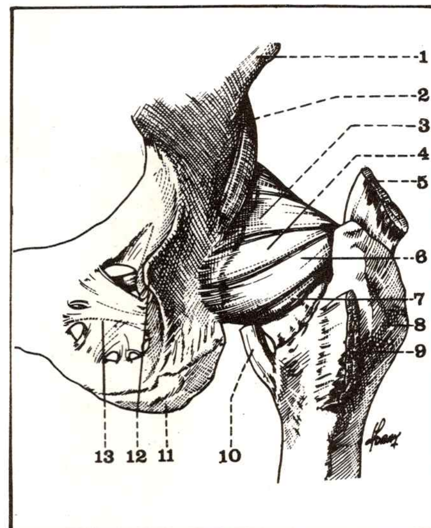


Fig. 27. Articulación coxofemoral, vista posterior.

1 Cresta ilíaca.
2 Tendón reflejo del recto anterior.
3 Ligamento isquiofemoral, haz isquiosupracervical.
4 Ligamento isquiofemoral, haz isquiozonular.
5 Glúteo mediano.
6 Ligamento isquiofemoral, haz isquioinfracervical.
7 Zona orbicular.
8 Trocánter mayor.
9 Glúteo mayor.
10 Tendón del psoas.
11 Isquion.
12 Espina ciática.

— un fascículo medio, o isquiozonular, que se dirige inmediatamente hacia afuera y se confunde con las fibras de la zona orbicular;

— un fascículo inferior, o isquiosubcervical, formado por algunas fibras que cruzan el borde inferior del cuello femoral para perderse después en la cara inferior de la cápsula (fig. 27).

SINOVIAL

Comprende dos partes: la sinovial propiamente dicha y la tienda del ligamento redondo.

— La sinovial propiamente dicha tapiza la cara profunda de la cápsula. Se inserta en el borde libre del rodete cotiloideo, desciende a la cara profunda de la cápsula, se refleja sobre sí misma y asciende alrededor del cuello, para ir a fijarse en el contorno del cartílago cefálico. A nivel de su reflexión en la parte externa de la articulación, está levantada por las fibras recurrentes de la cápsula y forma varios repliegues: los frenula capsulae.

— La tienda del ligamento redondo es una formación sinovial de forma esquemáticamente de cono truncado insertada por una parte en el borde de la fovea capitis, y por otra en el ligamento trasverso del acetábulo y en el contorno del trasfondo cotiloideo, en el límite central de la medialuna articular del cotilo alrededor de las inserciones del ligamento redondo. Éste se ve, por lo tanto, aislado de la cavidad articular: si bien es intracapsular, es también extrasinovial y extraarticular (fig. 28).

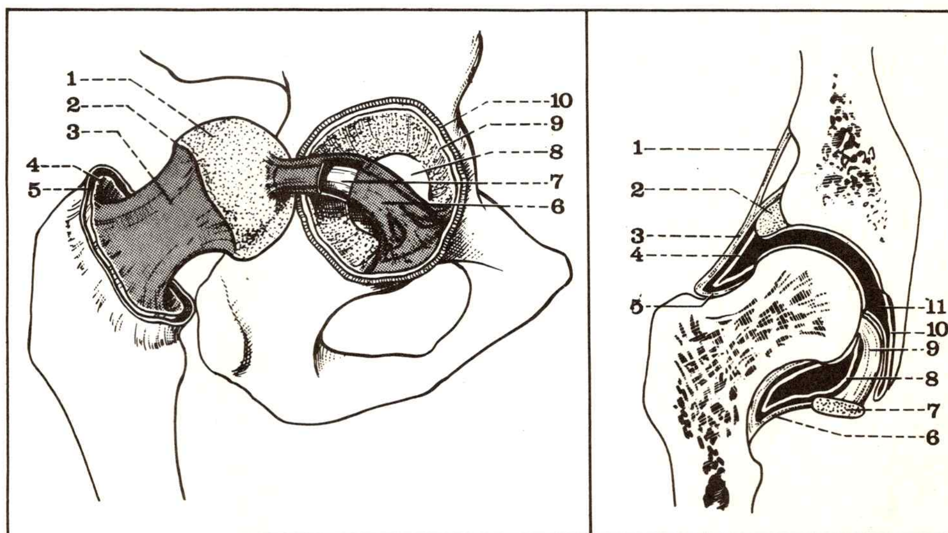


Fig. 28. Sinovial de la articulación coxofemoral y tienda del ligamento redondo. (La articulación está representada abierta y en la tienda del ligamento redondo se ha abierto una ventana.)

1 Cabeza femoral.
2 Inserción de la sinovial en la periferia del cartílago cefálico.
3 Cuello femoral tapizado por la sinovial.
4 Hoja sinovial que tapiza la cara profunda de la cápsula.
5 Cápsula seccionada.
6 Tienda del ligamento redondo.
7 Ligamento redondo.
8 Trasfondo del acetábulo.
9 Medialuna articular cotiloidea.
10 Inserción coxal de la cápsula.

Fig. 28 bis. Corte frontal esquemático de la articulación coxofemoral.

1 Cápsula articular desdoblada a nivel del canal supracotiloideo.
2 Rodete cotiloideo.
3 Cápsula.
4 Sinovial.
5 Zona de reflexión cervical de la cápsula.
6 Cápsula.
7 Rodete cotiloideo que forma el ligamento trasverso del acetábulo.
8 Tienda del ligamento redondo.
9 Ligamento redondo.
10 Tienda del ligamento redondo.
11 Cavidad articular.

VASCULARIZACIÓN

Las *vascularización arterial* de la articulación coxofemoral y de las piezas óseas que la integran proviene de muchas fuentes:

— ante todo, de la arteria femoral, por intermedio de las circunflejas;
— de la obturatriz, por intermedio de su rama externa;
— más accesoriamente, de la glútea y de la isquiática.

— **La circunfleja anterior**, nacida de la femoral profunda, aborda la articulación pasando entre los músculos psoas y recto anterior, y se anastomosa sobre la cara posterior del trocánter mayor con la circunfleja posterior. De ella nacen la arteria anterior del cuello, que asciende en dirección a la cabeza femoral, y la arteria anterior del trocánter mayor, cuyas ramas ganan los orificios vasculares situados a nivel de la línea intertrocanteriana anterior (fig. 29).

— **La circunfleja posterior**, nacida igualmente de la femoral profunda, pasa por el intersticio psoas-pectíneo y después entre el obturador externo y el aductor mayor, para anastomosarse alrededor del cuello

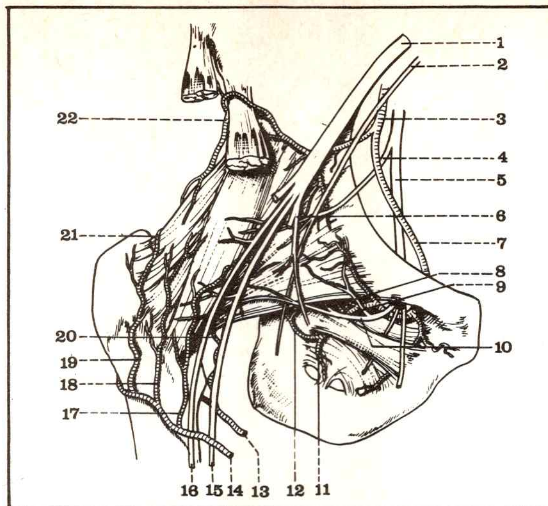


Fig. 29. Inervación y vascularización de la cadera, vista anterior.

1 Nervio crural.
2 Nervio obturador accesorio de Schmidt (inconstante).
3 Arteria obturatriz.
4 Rama articular suprapubiana del nervio obturador.
5 Nervio obturador.
6 Nervio del pectíneo.
7 Arteria obturatriz.
8 Nervio del acetábulo.
9 Rama del rodete cotiloideo.
10 Nervio articular de la cadera (rama del obturador).
11 Rama posterior de la obturatriz.
12 Arteria acetabular.
13 Arteria circunfleja posterior.
14 Arteria circunfleja anterior.
15 Nervio del recto anterior.
16 Nervio del vasto externo.
17 y 18 Arterias anteriores del cuello femoral.
19 Arteria anterior del trocánter mayor.
20 Arteria inferior del cuello, rama de la circunfleja posterior.
21 Anastomosis supracervical entre las circunflejas.
22 Arteria del techo del cotilo.

quirúrgico del fémur con la circunfleja anterior, formando un círculo arterial. Da notoriamente origen a la arteria inferior del cuello y a varias ramas ascendentes destinadas al cuello y a la cabeza femoral; además, envía a menudo a la cara posterior de la articulación una rama recurrente que sube a lo largo de la línea intertrocanteriana posterior para anastomosarse con la arteria anterior del trocánter (fig. 30).

— **La rama posterior**, o externa, de la obturatriz irriga en primer término la parte anteroinferior de la ceja y del rodete cotiloideo. Da origen, sobre todo, a la *arteria acetabularia* que penetra por el orificio isquiopúbico en el trasfondo cotiloideo y da la arteria del ligamento redondo. Ésta gana la cabeza femoral, que irriga siguiendo al ligamento redondo, para después anastomosarse con las ramas de las circunflejas. La disminución en el anciano del aporte sanguíneo que este vaso asegura, explica en parte las necrosis de la cabeza femoral después de fracturas subcapitales del cuello del fémur (fig. 29).

— Secundariamente, la isquiática y la glútea proporcionan ramas a la parte posterior de la articulación, en especial la arteria del techo del cotilo, cuya ausencia congénita ha sido invocada como causa de aplasia del techo del cotilo y de luxación congénita de la cadera. La isquiática, la glútea y la rama posterior de la obturatriz forman con frecuencia un círculo arterial pericotiloideo.

La *vascularización venosa* presenta una disposición calcada de la arterial.

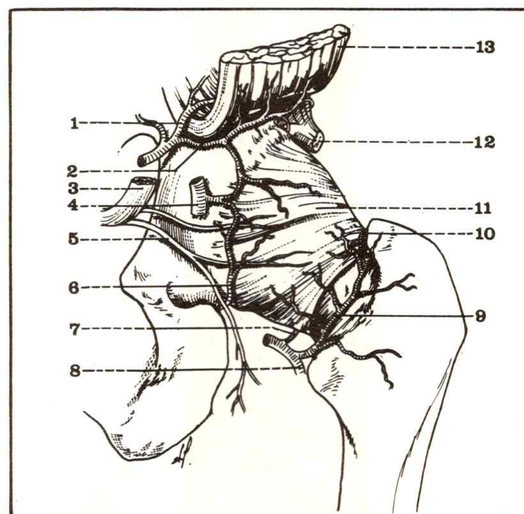


Fig. 30. Vascularización e inervación de la cadera, vista posterior.

1 Rama profunda de la arteria glútea.
2 Arteria del techo del cotilo.
3 Tronco del nervio ciático mayor.
4 Arteria isquiática.
5 Nervio del gemelo inferior y del cuadrado crural, que inerva la cara posterior de la articulación.
6 Rama arterial de la división posterior de la obturatriz.
7 Arteria inferior del cuello.
8 Arteria circunfleja posterior.
9 Rama trocanteriana posterior.
10 Anastomosis supracervical entre las dos circunflejas.
11 Cápsula articular.
12 Tendón del recto anterior.
13 Glúteo menor.

El *drenaje linfático* se efectúa:

— por una parte, hacia los ganglios retrocrurales externos;

— por otra parte, hacia los ganglios retrocrurales internos y los ganglios inguinales profundos;

— finalmente, por intermedio de los linfáticos del acetábulo, hacia los ganglios obturadores e ilíacos externos.

INERVACIÓN

Está asegurada, en su parte anterior, por ramos del crural y del obturador, ramos del plexo lumbar; por detrás, por el ciático y el nervio del cuadrado crural, ramas del plexo sacro (figs. 29 y 30).

— El nervio crural proporciona una serie de pequeñas ramas anteriores nacidas, por una parte, del musculocutáneo interno o del nervio del pectíneo, y por otra, del nervio del cuadríceps crural más afuera.

— El obturador da una rama importante: el nervio articular anterior de la cadera. Nace en la cavidad pelviana y se divide a la salida del canal subpubiano en tres ramas: una para el rodete, el nervio acetabular que penetra en el trasfondo cotiloideo, y una para la cara anterior de la cápsula. Secundariamente y de manera no constante, el obturador da origen a una rama suprapubiana que inerva la parte anterior del rodete.

— El nervio del cuadrado crural y del gémino inferior da una o dos ramas articulares en la cara posterior de la articulación; el conjunto de estas ramas constituye el nervio articular principal posterior.

— El ciático mayor da en forma inconstante una rama articular para la parte más baja de la cara posterior de la articulación.

RELACIONES

Las relaciones de la coxofemoral hacen de ella una articulación profunda y de difícil acceso quirúrgico (figs. 31 y 32).

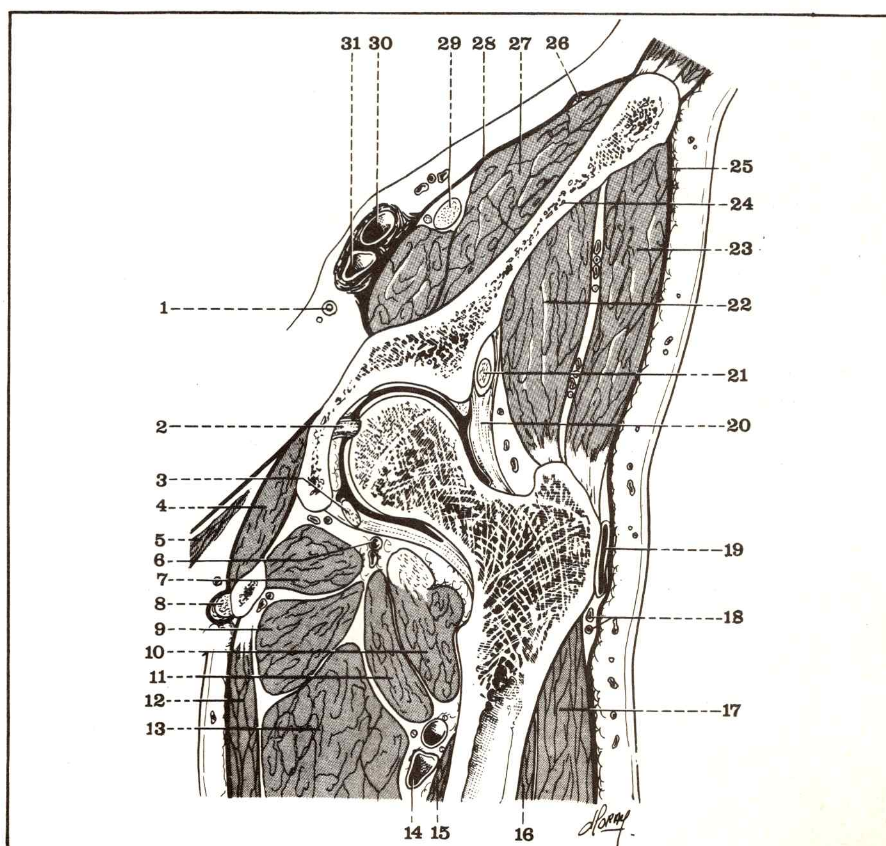


Fig. 31. Corte frontal de la cadera. Lado derecho, segmento anterior.

1 Conducto deferente.
2 Ligamento redondo.
3 Rodete cotiloideo.
4 Obturador interno.
5 Elevador del ano.
6 Arteria circunfleja posterior.
7 Obturador externo.
8 Raíz del cuerpo cavernoso.
9 Obturador mediano.
10 Psoasilíaco.
11 Pectíneo.
12 Recto interno.
13 Aductor mayor.
14 Vena femoral.
15 Vasto interno.
16 Crural.
17 Vasto externo.
18 Vasos circunflejos anteriores.
19 Bolsa serosa trocanteriana.
20 Cápsula de la coxofemoral.
21 Tendón reflejo del recto anterior.
22 Glúteo menor.
23 Glúteo mediano.
24 Ala ilíaca.
25 Aponeurosis glútea superficial.
26 Nervio femorocutáneo.
27 Psoasilíaco.
28 Fascia ilíaca.
29 Nervio crural.
30 Arteria ilíaca externa.
31 Vena ilíaca externa.

— POR DENTRO: En primer término se hallan las relaciones pelvianas, que se realizan por intermedio del fondo del cotilo con el obturador interno y la superficie cuadrilátera del hueso coxal, por encima de las inserciones del elevador.

A más distancia está el tejido celular subperitoneal, donde pueden propagarse ciertos abscesos fríos de la coxalgia; más lejos aún, la vagina y el recto, por donde es clínicamente posible explorar al tacto el fondo del cotilo.

Más abajo, las relaciones internas son extrapelvianas y se realizan con la región obturatriz (véase cap. 4) centrada sobre el agujero obturador, al cual tapizan los músculos obturadores y las membranas obturatrices, que dejan libre por arriba el canal subpúbico de donde emergen el nervio y los vasos obturadores.

Más abajo y más atrás, el isquion constituye un punto de referencia importante.

— POR DEBAJO: La articulación es igualmente profunda y domina el borde superior del aductor mayor, que cruzan el tendón del obturador externo y la arteria circunfleja posterior.

— POR ARRIBA: El techo del cotilo está orillado por el tendón reflejo del recto anterior. Notoriamente, la articulación se ve rematada por la visera ósea de la fosa ilíaca externa, de donde los músculos glúteos descienden hacia el trocánter mayor.

— POR FUERA: La eminencia ósea del trocánter mayor constituye una referencia y una zona de inserciones musculares hacia la cual convergen de atrás adelante los tres músculos glúteos —menor, mediano y mayor— que se superponen por este orden "como las tejas de un tejado", formando así un obstáculo que se debe remover seccionando el trocánter mayor cuando se aborda la articulación por la vía externa.

Fig. 32. Corte horizontal de la región de la cadera que pasa por la cabeza femoral. Lado derecho, segmento inferior del corte.

1 Nervio obturador.
2 Hueso coxal.
3 Ligamento redondo.
4 Cabeza femoral.
5 Uréter.
6 Bolsa serosa del obturador interno.
7 Aponeurosis pelviana.
8 Nervio pudendo interno.
9 Arteria isquiática.
10 Nervio ciático mayor.
11 Glúteo mayor.
12 Bolsa serosa del glúteo mayor.
13 Obturador externo.
14 Obturador interno.
15 Trocánter mayor.
16 Fascia lata.
17 Glúteo menor.
18 Glúteo mediano.
19 Tensor de la fascia lata.
20 Recto anterior.
21 Cápsula de la articulación coxofemoral.
22 Nervio femorocutáneo.
23 Sartorio.
24 Psoasilíaco.
25 Nervio crural.
26 Bolsa serosa del psoas.
27 Arteria femoral.
28 Vena femoral.

— POR ATRÁS: La articulación coxofemoral está profundamente situada en el fondo de la región glútea (véase cap. 2).

En contacto directo con la articulación, la cortina muscular de los pelvitrocanterianos comprende de arriba abajo el piramidal, el obturador interno y los géminos, el cuadrado crural y, finalmente, el obturador externo.

Sobre este plano muscular, en una vasta acumulación celulosa que comunica con los espacios celulares del muslo y de la pelvis, trascurren los elementos vasculares y nerviosos salidos de la escotadura ciática mayor:

— paquete glúteo superior por arriba;

— nervios ciático mayor y menor, arteria isquiática, arteria pudenda interna y nervio anal por abajo.

Cubriendo todo este complejo la masa muscular del glúteo mayor, quien ha sido por largo tiempo considerado como un obstáculo difícilmente franqueable para abordar la cadera por vía posterior.

— POR DELANTE: Aunque un tanto superficial, la articulación está protegida por una serie de músculos de dirección sensiblemente vertical, pero cuyos intersticios no son todos franqueables en razón de los elementos vasculonerviosos que los recorren.

— En la parte interna de la región, el psoas y el pectíneo forman el suelo del triángulo de Scarpa (véase cap. 3), por donde corren los vasos femorales y donde se ramifica el nervio crural.

— Más afuera, entre el sartorio y el tensor de la fascia lata, cuyo intersticio está cruzado por los vasos y el nervio del cuadríceps crural, la articulación está protegida sólo por el tendón del recto anterior, que constituye la principal referencia del acceso anteroexterno.

MOVIMIENTOS

Articulación sólida y bien adaptada a la posición erguida por el bloqueo que asegura el sistema capsuloligamentoso, la cadera es también una articulación particularmente móvil.

Como en todas las enartrosis, los movimientos pueden hacerse en todos los planos del espacio y asumir una variedad infinita. En la práctica, es habitual distinguir tres tipos de movimientos, correspondientes a los tres planos espaciales, y que son descritos a partir de la posición de la cadera estando el sujeto de pie.

Movimientos de flexión-extensión. Se realizan alrededor de un eje horizontal y trasversal y tienen una amplitud global de 135º, de los cuales 120 son para la flexión y 15 para la extensión (fig. 33).

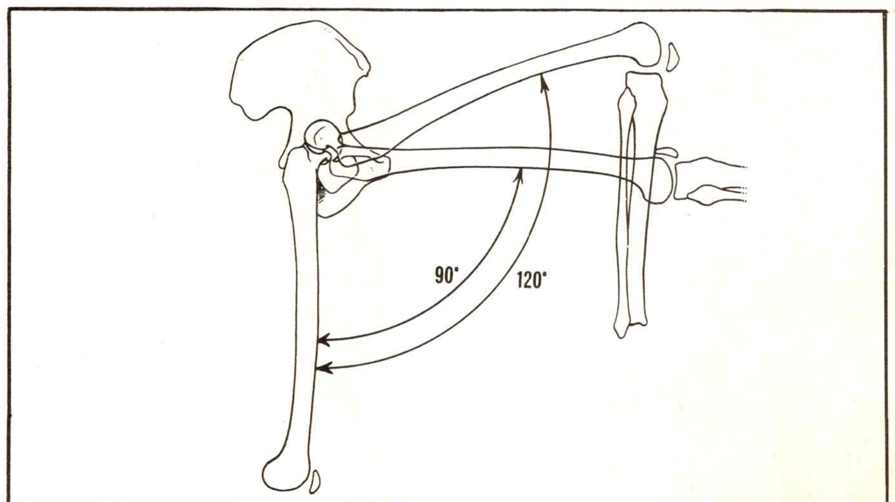


Fig. 33. Movimientos de flexión y extensión de la articulación de la cadera. La flexión de la rodilla permite aumentar la flexión de la cadera de 90 a 120°.

— *La extensión,* movimiento que lleva el muslo hacia atrás, sólo tiene una amplitud reducida a partir de la posición erecta. Se ve limitada por la tensión de todos los ligamentos y, especialmente, del ligamento iliofemoral.

— *La flexión,* movimiento que aproxima la cara anterior del muslo al abdomen, tiene una amplitud de 120°. Sólo los primeros 45° de flexión se utilizan en la marcha normal. La flexión se ve limitada en primer lugar a 90° por la puesta en tensión de los músculos isquiotibioperoneos, lo que explica que la flexión de la cadera más allá del ángulo recto no sea posible sino al precio de una flexión asociada de la rodilla, que libera los isquiotibioperoneos. Por último, el movimiento se ve limitado por la puesta en tensión del ligamento isquiofemoral y por el contacto del cuello del fémur con la ceja cotiloidea.

Los músculos motores de la flexión-extensión son:

— para la extensión, los isquiotibioperoneos;

— para la flexión, los aductores, en los primeros grados de la flexión, y el psoas, el sartorio, el tensor de la fascia lata y el recto anterior para la continuación del movimiento.

Movimientos de abducción y de aducción. Se efectúan alrededor de un eje horizontal anteroposterior y tienen una amplitud global de 75°, de los cuales 45 son para la abducción y 30 para la aducción (fig. 34).

— *La abducción,* movimiento que separa el muslo del eje del cuerpo, tiene una amplitud de 45° en posición erecta y en rotación indiferente. Esta amplitud puede aumentar considerablemente en flexión ligera y rotación interna, y alcanzar de 80 a 90°: es la posición de gran desviación lateral. El movimiento se ve normalmente limitado por la tensión de todos los ligamentos capsulares y por la del ligamento redondo.

— *La aducción,* movimiento que acerca el muslo al eje del cuerpo, no es en realidad posible sino asociada a una ligera flexión que permite el cruzamiento de los muslos: la amplitud del movimiento puede entonces alcanzar los 30°. La aducción está limitada por la puesta en tensión de los músculos glúteos, del ligamento redondo y del ligamento iliofemoral.

Los músculos motores de los movimientos de abducción y de aducción son:

— para la abducción, los glúteos mediano y menor, y más secundariamente el piramidal, el obturador externo y el obturador interno;

— para la aducción, en primer lugar el aductor mediano, más accesoriamente los aductores mayor y menor, el pectíneo, el recto interno y el sartorio.

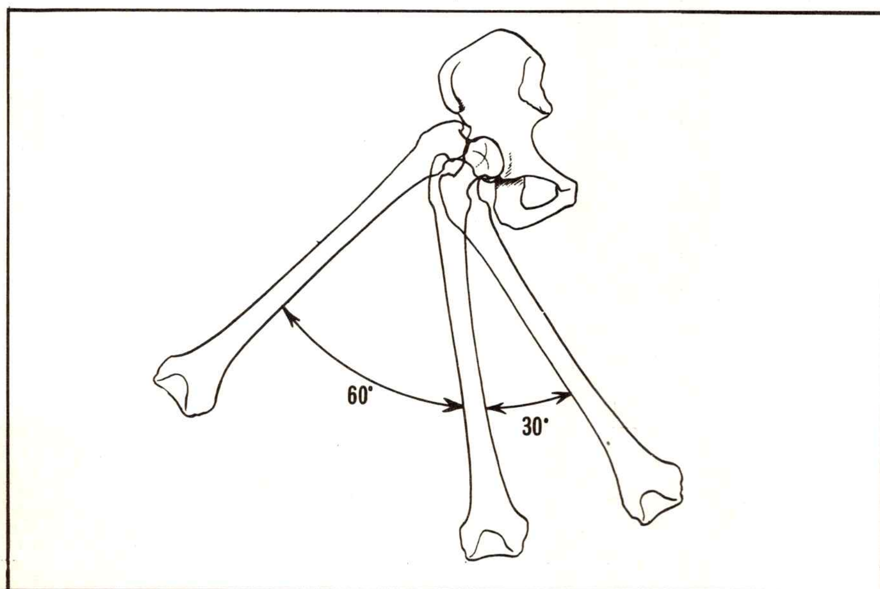


Fig. 34. Movimientos de lateralidad de la articulación de la cadera.
Abducción = 60°
Aducción = 30°

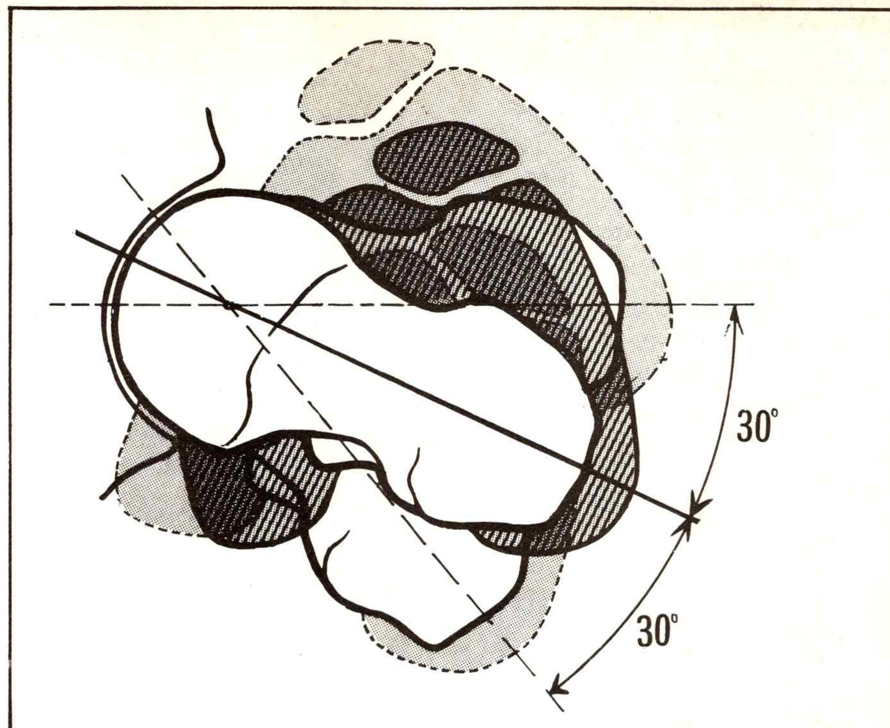


Fig. 35. Movimientos de rotación de la cadera (vista superior del cuello del fémur que muestra la proyección de la extremidad inferior del fémur y de la rótula).
Rotación interna = 30°
Rotación externa = 30°

Movimientos de rotación interna y externa. Se cumplen alrededor de un eje mecánico vertical que pasa por el centro de la cabeza femoral y por el borde externo del cóndilo interno. Su amplitud global, que es de 50° cuando la cadera está en posición erecta, puede alcanzar los 90° cuando la articulación se halla en flexión (fig. 35).

— *La rotación externa,* movimiento que lleva el trocánter mayor hacia atrás y hace girar la punta del pie hacia afuera, tiene la amplitud más importante: 35° en extensión, es decir, más de 3/5 del conjunto de los movimientos de rotación. El movimiento se ve limitado por la puesta en tensión del fascículo superior del ligamento iliofemoral.

— *La rotación interna,* movimiento que lleva el trocánter mayor un poco hacia adelante y hace girar la punta del pie hacia adentro, posee una amplitud más reducida. Está limitada por la puesta en tensión del obturador interno, del fascículo inferior del ligamento iliofemoral y de la del ligamento isquiofemoral.

Los músculos rotatorios son:

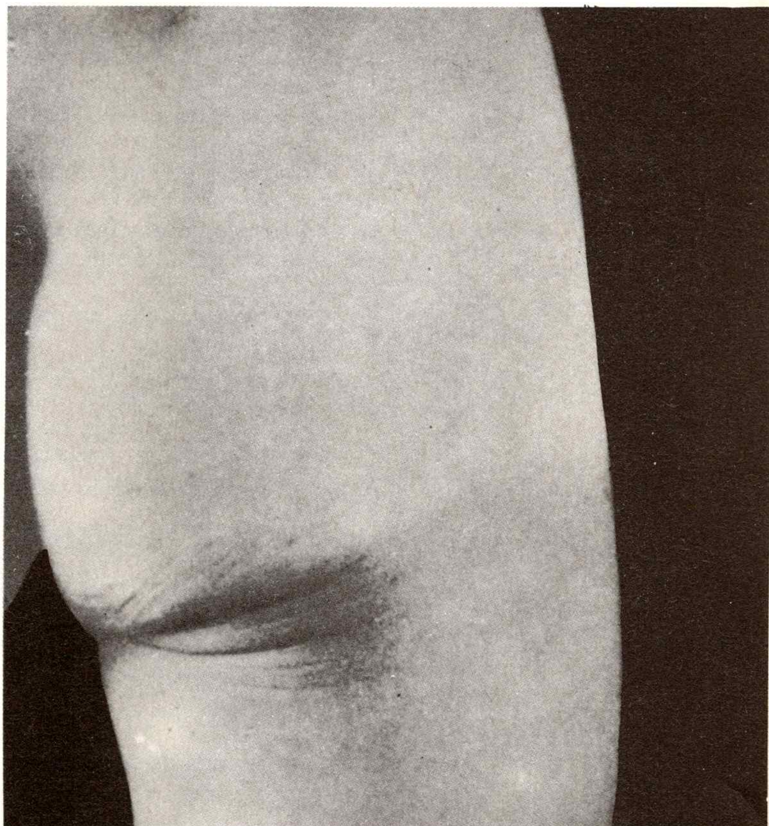
— para la rotación externa: el psoas, los aductores, todos los pelvitrocanterianos, el glúteo mayor, los fascículos posteriores de los glúteos mediano y menor y, secundariamente, el tensor de la fascia lata;

— para la rotación interna: los fascículos anteriores de los músculos glúteo mediano y menor; no hay ningún músculo exclusivamente rotatorio interno.

La combinación de los diferentes movimientos elementales mencionados anteriormente culmina en los movimientos de circunducción. La amplitud de éstos es mucho más reducida que a nivel del hombro, ya que la cadera es, sobre todo, una articulación de estática.

2 Región glútea

PLAN



La región glútea comprende todas las partes blandas situadas detrás de la articulación coxofemoral, entre el borde externo de la columna sacrococcígea, por dentro, y el borde posterior del músculo tensor de la fascia lata, por fuera y adelante.

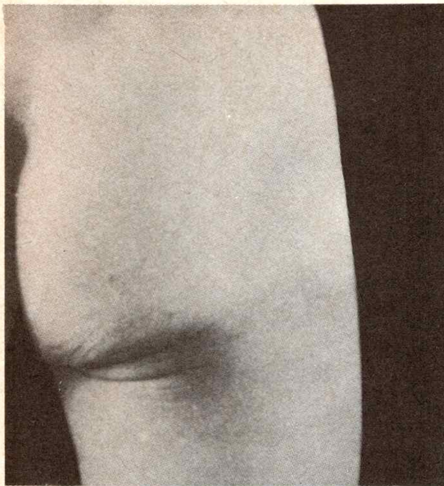


Fig. 1. Forma exterior de la región glútea.

• Generalidades

• LÍMITES

La región glútea está limitada:

— En profundidad, por la cara posterior de la articulación coxofemoral, la fosa ilíaca externa, bordeada por arriba por la cresta ilíaca, el borde posterior del hueso coxal, ampliamente escotado por encima del isquion, y, por último, más hacia afuera, por el trocánter mayor;

— En la superficie, los límites están representados:

— arriba, por la cresta ilíaca, que describe una curva de concavidad inferior entre la espina ilíaca anterosuperior y la espina ilíaca posterosuperior;

— abajo, por el pliegue glúteo, que describe una curva de concavidad superior;

— por dentro, por el borde lateral de la columna sacrococcígea, muy fácilmente perceptible;

— por fuera y adelante, por una línea vertical que va de la espina ilíaca anterosuperior al borde posterior del trocánter mayor.

• FORMA EXTERIOR Y PUNTOS DE REPARO

Francamente cuadrilátera, la región glútea se caracteriza por su forma convexa, globular, debida esencialmente al músculo glúteo mayor (fig. 1).

Los principales puntos de reparo de la región son óseos y están constituidos por:

— la cresta ilíaca, arriba;
— la espina ilíaca anterosuperior, adelante y arriba;
— la espina ilíaca posterosuperior, atrás y arriba;
— el trocánter mayor, afuera;
— el isquion, abajo y adentro.

• CONSTITUCIÓN ANATÓMICA

La región glútea comprende, de la profundidad a la superficie:

— un plano osteoarticular;
— un plano muscular profundo;
— una capa de tejido celular por la que pasan los vasos y los nervios profundos;
— un plano muscular superficial;
— planos de cobertura superficiales.

• Plano osteoarticular

Presenta un aspecto muy diferente en su parte superoexterna y en su parte inferointerna (fig. 2).

En la parte superior y externa de la región, el plano esquelético está representado, de arriba abajo, por:

— la fosa ilíaca externa (facies glutea), bordeada por arriba por la cresta ilíaca, y que da inserción a los músculos glúteos;

— la cara posterior de la articulación coxofemoral (art. coxae), en la cual la cápsula, reforzada a este nivel por el ligamento isquiofemoral, deja libre la parte más externa del cuello femoral, rematada más hacia afuera por el saliente del trocánter mayor;

— el borde posterior del huexo coxal, marcado sucesivamente por el relieve de las espinas ilíaca posteriores, la escotadura ciática mayor, la espina ciática, la escotadura ciática menor y, por último, la tuberosidad del isquion.

Todos estos elementos han sido estudiados precedentemente (véase cap. 1).

En su parte inferior e interna, entre el borde posterior del hueso

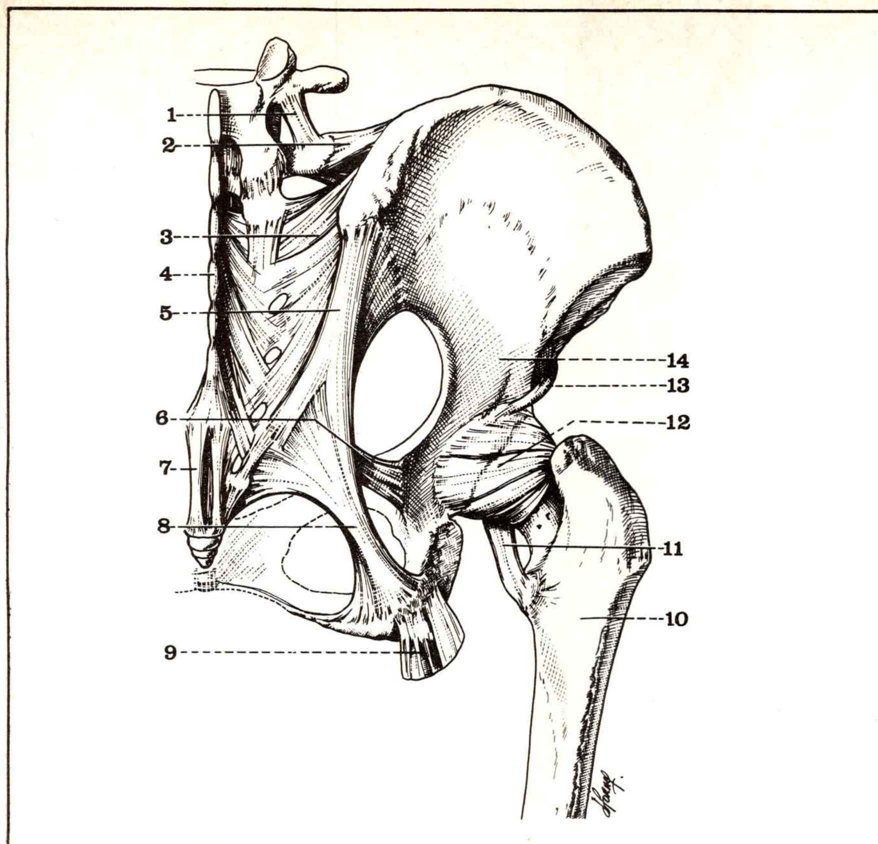


Fig. 2. Plano osteoarticular de la región glútea.

1 Ligamento intertransversal.
2 Ligamento iliolumbar.
3 Ligamento sacroilíaco posterior.
4 Cresta sacra.
5 Ligamento sacroespinoso.
6 Ligamento sacrociático menor.
7 Ligamentos sacrococcígeos posteriores.
8 Ligamento sacrociático mayor.
9 Tendón del bíceps crural.
10 Fémur.
11 Tendón del psoas.
12 Cápsula y ligamento isquiofemoral de la articulación coxofemoral.
13 Tendón reflejo del recto anterior.
14 Hueso coxal.

coxal, por detrás, y el borde externo de la columna sacrococcígea, por dentro, unidos por arriba por la articulación sacroilíaca, el plano osteoarticular de la región glútea es ampliamente dehiscente a nivel de las escotaduras ciáticas, que comunican la región glútea con la pelvis. Esta vasta dehiscencia ósea está en gran parte cerrada por dos formaciones fibrosas: los ligamentos sacrociáticos mayor y menor.

— El ligamento sacrociático menor (lig. sacrospinale), el más profundo, es una lámina fibrosa aplanada de forma triangular con vértice externo. Se inserta medialmente por su base en la parte inferior del borde del sacro y en el borde del cóccix, y va a terminar hacia afuera en la punta de la espina ciática.

— El ligamento sacrociático mayor (lig. sacrotuberale), situado detrás del precedente, presenta también una forma notoriamente triangular, pero asume un aspecto un tanto retorcido sobre su eje.

Se inserta por dentro en las espinas ilíacas posteriores y en toda la altura del borde externo del sacro y del cóccix, inmediatamente por detrás del ligamento sacrociático menor. Sus fibras convergen oblicuamente hacia atrás y afuera y cruzan la cara posterior del ligamento sacrociático menor, a la cual recubren casi por completo. A la altura de la espina ciática, el ligamento se ensancha de nuevo y va a fijarse por una parte en la tuberosidad isquiática, y por otra, mediante una prolongación falciforme dirigida hacia adelante, a la cara interna de la rama isquiopubiana.

Estos dos ligamentos trasforman las dos escotaduras ciáticas en dos orificios osteofibrosos.

• Plano muscular profundo

Está formado de arriba abajo y de adelante atrás por tres grupos musculares:

— el grupo de los glúteos menor y mediano;
— el grupo de los pelvitrocanterianos;
— el origen de los isquitibioperoneos (fig. 4).

GLÚTEOS MENOR Y MEDIANO

Extendidos de la fosa ilíaca externa al trocánter mayor están revestidos por la aponeurosis glútea profunda y ocupan la parte más alta de la región.

— **Glúteo menor** (m. gluteus minimus). Es el más anterior y profundo de los músculos glúteos.

Inserciones. Se inserta por arriba y por dentro en la fosa ilíaca externa, delante de la línea semicircular anterior, desbordando la parte anterior de la cresta ilíaca y la espina ilíaca anterosuperior.

Cuerpo muscular. De esta vasta zona de inserción nacen fibras carnosas que convergen oblicuamente hacia abajo y afuera para formar un cuerpo muscular triangular y aplanado.

Terminación. Las fibras musculares convergen sobre un corto tendón que se desliza primero sobre el trocánter mayor por medio de una bolsa serosa y se fija después en la cara anterior del trocánter mayor. Este tendón envía además una expansión aponeurótica a la cápsula y al ligamento iliofemoral.

Inervación. Está asegurada por ramos del nervio glúteo superior que abordan el músculo por su cara posterior.

Acción. Esencialmente abductor del muslo, el glúteo menor es además rotatorio interno por sus fascículos anteriores y rotatorio externo por sus fascículos más posteriores.

— **Glúteo mediano** (m. gluteus medius). Está situado por detrás y por encima del glúteo menor, al que recubre casi enteramente.

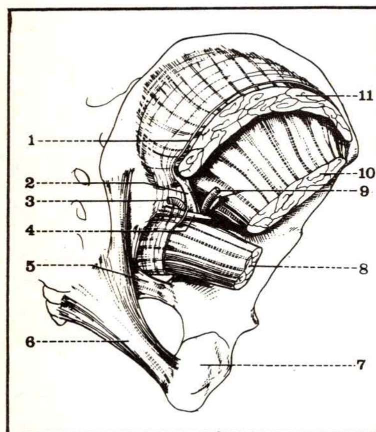


Fig. 3.

1 Aponeurosis glútea profunda.
2 Arco del glúteo mediano.
3 Rama superficial de la arteria glútea.
4 Arcada de Bouisson.
5 Ligamento sacrociático menor.
6 Ligamento sacrociático mayor.
7 Isquion.
8 Músculo piramidal de la pelvis.
9 Rama profunda de la arteria glútea y nervio glúteo superior.
10 Glúteo menor.
11 Glúteo mediano.

Inserciones. El glúteo mediano se inserta por arriba y por dentro:

— en los tres cuartos anteriores de la cresta ilíaca y la superficie subyacente de la fosa ilíaca externa, entre las dos líneas semicirculares, por fibras carnosas;
— en la espina ilíaca anterosuperior por un tendón común con el glúteo menor y el tensor de la fascia lata;
— en la cara profunda de la aponeurosis glútea profunda;
— en la arcada fibrosa tendido del borde anterior de la escotadura ciática mayor a la articulación sacrociática: la arcada de Bouisson, que prolonga por detrás la aponeurosis glútea profunda (fig. 3).

Cuerpo muscular. Forma un abanico carnoso cuyas fibras convergen oblicuamente hacia abajo y afüera en dirección del trocánter mayor. Está constituido por dos haces, uno posterior y profundo y otro anterior y superficial, que se entrecruzan antes de formar el tendón terminal.

Tendón terminal. Grueso y resistente, se inserta en la cara externa del trocánter mayor, en el cual marca una huella en forma de coma después de haberse deslizado sobre el hueso por intermedio de una bolsa serosa.

Inervación. El glúteo mediano es inervado por ramos del nervio glúteo superior que abordan el cuerpo muscular por su cara profunda.

Acción. Este músculo es sobre todo abductor del muslo. Por sus fascículos anteriores es, asimismo, rotatorio interno y, más secundariamente, flexor; por sus fascículos posteriores es a la vez rotatorio externo y extensor del muslo.

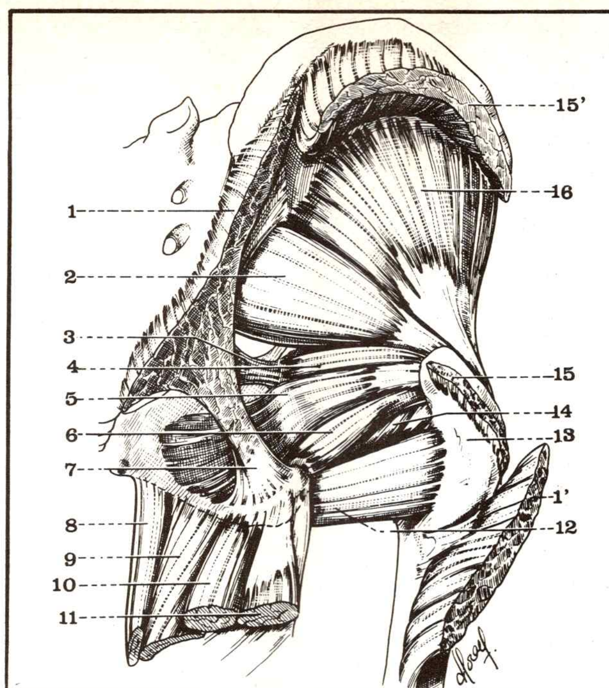


Fig. 4. Plano muscular profundo de la región glútea.

1 y 1' Glúteo mayor.
2 Piramidal.
3 Ligamento sacrociático menor.
4 Gemelo superior.
5 Obturador interno.
6 Gemelo inferior.
7 Ligamento sacrociático mayor.
8 Recto interno.
9 Semimembranoso.
10 Semitendinoso.
11 Bíceps crural.
12 Cuadrado crural.
13 Trocánter mayor.
14 Obturador externo.
15 y 15' Glúteo mediano.
16 Glúteo menor.

PELVITROCANTERIANOS

Situado inmediatamente por debajo del borde inferior del glúteo mediano, el grupo de los pelvitrocanterianos comprende seis músculos, que son, de arriba abajo: el piramidal, el gemelo superior, el obturador interno, el gemelo inferior, el obturador externo y el cuadrado crural (fig. 4).

— **Piramidal de la pelvis** (m. piriformis). Es un músculo triangular que se extiende del sacro al trocánter mayor a través de la escotadura ciática mayor.

Inserciones. Intrapelviano en su origen, el piramidal se inserta por dentro en la cara anterior del sacro alrededor del segundo y tercer orificio sacro y en la cara endopelviana del ligamento sacrociático mayor.

Cuerpo muscular. Aplanado en sentido anteroposterior, se dirige horizontalmente hacia fuera, atraviesa la escotadura ciática mayor por delante del ligamento sacrociático mayor, bordea la cara posterior de la cápsula y se fusiona rápidamente a su tendón terminal.

Tendón terminal. Muy estrecho, se va a insertar en la parte media del borde superior del trocánter mayor, justo por encima de la fosa digital.

Inervación. El piramidal es inervado por una colateral del plexo sacro, el nervio del piramidal, que aborda al músculo por su cara anterior.

Acción. Este músculo es a la vez rotatorio externo y abductor del muslo.

— **Obturador interno** (m. obturatorius internus).

Inserciones. Las inserciones del obturador interno están situadas fuera de la región glútea, en la cara endopelviana del hueso coxal, por debajo de la línea innominada (véase Pared de la pelvis). A partir de esta vasta zona de inserción, el obturador interno forma un cuerpo muscular aplanado que se dirige primeramente hacia atrás hasta el borde posterior

del hueso coxal, a nivel de la escotadura ciática menor. Se refleja a este nivel por intermedio de una bolsa serosa, para tomar una dirección trasversal, abandonar la pared pelviana y alcanzar la región glútea. Sigue en ella un trayecto oblicuo hacia fuera, adelante y arriba y se fusiona rápidamente en un tendón redondeado cuyas lengüetas de origen se extienden hasta la porción endopelviana del músculo.

Terminación. El tendón del obturador interno, bordeado por los músculos gemelos, va a terminar en la fosa digital, en la cara interna del trocánter mayor.

Inervación. Es asegurada por el nervio del obturador interno, rama del plexo sacro que sale por la escotadura ciática mayor con el nervio ciático y penetra en la pelvis por la escotadura ciática menor, para abordar la cara endopelviana del músculo.

— **Gemelos** (m. gemelli). Se insertan: el superior en la cara externa de la espina ciática y el inferior en el borde inferior de la escotadura ciática, en la cercanía de la tuberosidad isquiática. Sus cuerpos musculares, fusiformes y delgados, van a lo largo de los dos bordes del obturador interno y se insertan con éste en la fosa digital (fig. 5).

Inervación. El gemelo superior recibe una rama del nervio del obturador interno; el inferior es inervado por el nervio del gemelo inferior y del cuadrado crural.

Acción. El obturador interno y los gemelos son rotatorios externos del muslo.

— **Obturador externo** (m. obturatorius externus). Realiza sus inserciones y describe la mayor parte de su trayecto en la región obturatriz (véase cap. 4). Sólo su tendón terminal pertenece a la región glútea, que alcanza cruzando oblicuamente el borde inferior del cuello femoral. Va a terminar en la fosa digital, inmediatamente detrás del obturador interno.

— **Cuadrado crural** (m. quadratus femoris). Tendido del isquion al trocánter, es un músculo aplanado y rectangular (fig. 5).

Inserciones. El cuadrado crural se fija por dentro en el borde externo de la tuberosidad isquiática por fibras carnosas, inmediatamente por encima de las inserciones del aductor mayor.

Cuerpo muscular. Aplanado, se dirige horizontalmente por fuera hacia el extremo superior del fémur.

Terminación. Las fibras musculares terminan en la parte baja de la línea intertrocanteriana posterior y en la parte más alta de la diáfisis femoral, entre las ramas externa y media de la línea áspera.

Inervación. Este músculo es inervado por el nervio del gemelo inferior y del cuadrado crural que nace en el plexo sacro, sale de la pelvis por la escotadura ciática mayor y aborda al músculo por su cara profunda.

Acción. Como los otros músculos pelvitrocanterianos, el cuadrado crural es rotatorio externo del muslo.

MÚSCULOS ISQUIOTIBIOPERONEOS

En la parte más inferior de la región glútea, el plano muscular se ve completado por la parte superior y las inserciones de los músculos isquiotibioperoneos: semimembranoso, semitendinoso y bíceps crural. Las inserciones de estos músculos en el isquion se disponen en dos planos:

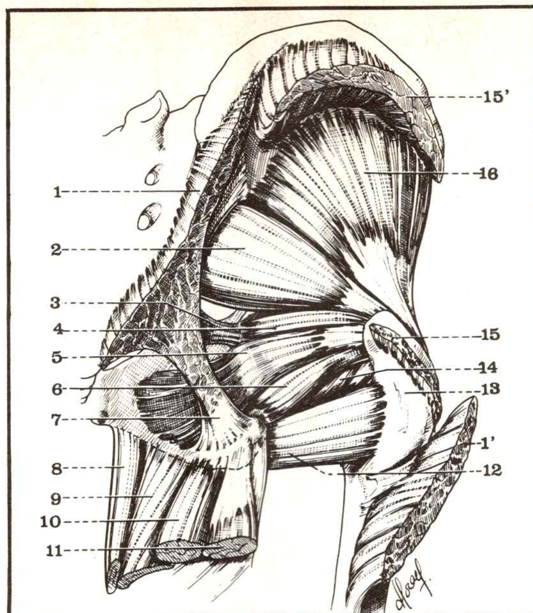


Fig. 5. Plano muscular profundo de la región glútea.

1 y 1' Glúteo mayor.
2 Piramidal.
3 Ligamento sacrociático menor.
4 Gemelo superior.
5 Obturador interno.
6 Gemelo inferior.
7 Ligamento sacrociático mayor.
8 Recto interno.
9 Semimembranoso.
10 Semitendinoso.
11 Bíceps crural.
12 Cuadrado crural.
13 Trocánter mayor.
14 Obturador externo.
15 y 15' Glúteo mediano.
16 Glúteo menor.

— un plano anterior, superficial, formado por la porción larga del bíceps, por fuera, y el semitendinoso, por dentro;

— un plano profundo formado por el semimembranoso.

En realidad, estos músculos pertenecen por definición a la región posterior del muslo, con la cual serán estudiados (véase cap. 6).

APONEUROSIS GLÚTEA PROFUNDA

La capa muscular profunda de la nalga está recubierta por detrás por una aponeurosis resistente que se desprende por arriba del labio externo de la cresta ilíaca y de la cara profunda de la aponeurosis glútea superficial al nivel donde ésta forma, entre el borde anterior del glúteo mayor y el borde posterior del tensor de la fascia lata, la cinta de Maissiat. Esta aponeurosis glútea profunda recubre la cara posterior del glúteo mediano y después los músculos pelvitrocanterianos. Por fuera se extiende hasta el trocánter mayor, por abajo se adelgaza progresivamente y se pierde en la cara posterior del cuadrado crural, por fuera se adhiere al borde del ligamento sacrociático mayor y presenta a este nivel dos zonas de refuerzo:

— una vertical, inmediatamente detrás del piramidal, que constituye la cinta de Champenois, que prolonga hacia fuera y adelante el ligamento sacrociático mayor;

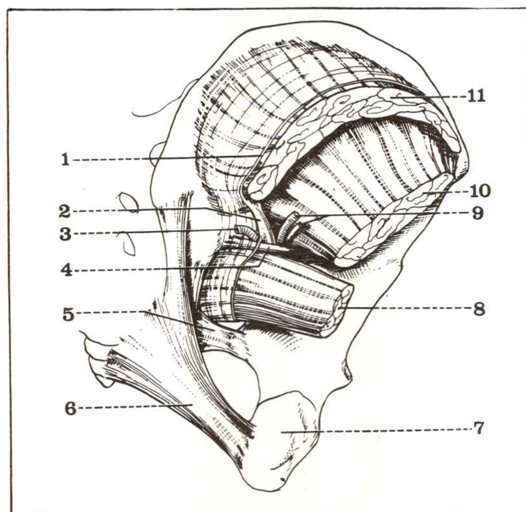


Fig. 6.

1 Aponeurosis glútea profunda.
2 Arco del glúteo mediano.
3 Rama superficial de la arteria glútea.
4 Arcada de Bouisson.
5 Ligamento sacrociático menor.
6 Ligamento sacrociático mayor.
7 Isquion.
8 Músculo piramidal de la pelvis.
9 Rama profunda de la arteria glútea y nervio glúteo superior.
10 Glúteo menor.
11 Glúteo mediano.

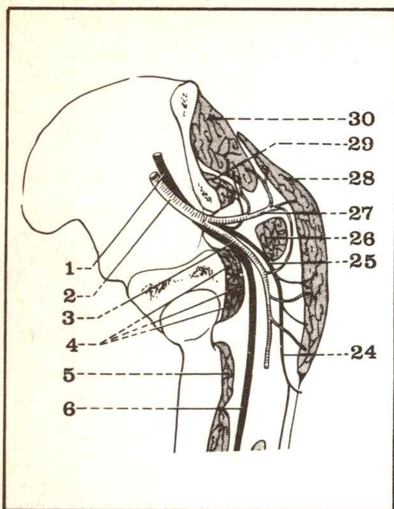


Fig. 7. Corte sagital del muslo derecho (segmento posteroexterno del corte). Según H. Rouvière.

1 Tronco lumbosacro.
2 Arteria ilíaca interna.
3 Arteria isquiática.
4 Músculos gemelos y obturador interno.
5 Músculo cuadrado crural.
6 Nervio ciático mayor.
24 y 25 Nervio ciático menor.
26 Músculo piramidal de la pelvis.
27 Arteria glútea.
28 Músculo glúteo mayor.
29 Músculo glúteo menor.
30 Músculo glúteo mediano.

— otra horizontal, llamada arcada de Bouisson, que contornea el borde superior del piramidal y se extiende trasversalmente en la parte superior de la escotadura ciática mayor. Limita con el reborde óseo superior de esta última, el canal suprapiramidal o canal glúteo, por donde llega el pedículo glúteo superior.

• Espacio celular subglúteo

Entre el plano musculoaponeurótico profundo que acabamos de describir y el plano musculoaponeurótico superficial formado por el glúteo mayor y su aponeurosis, se encuentra una ancha capa de tejido celuloadiposo que forma el espacio celular subglúteo. Este espacio celular está limitado por delante por la aponeurosis glútea profunda, y por detrás por el glúteo mayor y su aponeurosis. Se extiende por arriba hasta la inserción de la hoja aponeurótica profunda en la cresta ilíaca y la cara profunda de la cinta de Maissiat. Por fuera llega hasta el nivel del trocánter mayor. Completamente cerrado por arriba, adelante, atrás y por fuera, este espacio se comunica con las regiones vecinas por su parte inferior y su cara interna (fig. 7).

Por abajo, en efecto, se prolonga sin solución de continuidad con el espacio celular de la celda posterior del muslo. Por dentro comunica con el tejido celular de la cavidad pelviana a través de tres orificios osteofibrosos: el canal suprapiramidal o canal glúteo, el canal subpiramidal y la escotadura ciática menor.

— *El canal suprapiramidal* o canal glúteo, situado por encima del borde superior del piramidal, está limitado por arriba por el borde óseo superior de la escotadura ciática mayor y por abajo por el arco de Bouisson. Da paso al nervio glúteo superior y a las dos ramas de la arteria glútea, y aparece a menudo tabicado en dos orificios por la inserción del glúteo mediano en el borde superior del arco de Bouisson. Permite comunicar el espacio subglúteo con el tejido celular subperitoneal.

— *El canal subpiramidal* está limitado hacia arriba por el borde inferior del piramidal, hacia fuera por el borde externo de la espina ciática y hacia abajo por el ligamento sacrociático menor. Da paso a los nervios ciáticos mayor y menor, al nervio del obturador interno, al nervio del gemelo inferior y del cuadrado crural, al nervio anal, a la arteria isquiática y a la arteria pudenda interna. Establece una comunicación entre el espacio subglúteo y el tejido celular subperitoneal.

— *La escotadura ciática menor* está limitada por la parte del borde posterior del hueso coxal situada entre la espina ciática y el isquion y por los dos ligamentos sacrociáticos. Colmada en su parte superior por el paso del obturador interno, da paso por su parte inferior a los vasos pudendos internos y al nervio anal, que penetran a este nivel en la cavidad pelviana. Esta escotadura permite comunicar el espacio subglúteo con el espacio isquiorrectal.

Es en el espacio celular subglúteo por donde trascurren los vasos y los nervios profundos de la región.

• Vasos y nervios profundos

Algunos de ellos pertenecen verdaderamente a la región glútea, a la que están destinados; otros, por el contrario, son elementos de paso que no hacen más que atravesar la región.

ARTERIAS

Son tres: la glútea, la isquiática y la pudenda interna, todas ellas ramas de la arteria hipogástrica.

— *Arteria glútea* (a. glutea superior). Nacida en el interior de la cavidad pelviana del borde posterior de la hipogástrica a la altura de la escotadura ciática mayor, llega a la región glútea atravesando el canal glúteo. Situada en la parte interna de éste, adosada al hueso por encima del arco de Bouisson, se divide inmediatamente en dos ramas ascendentes: una superficial, que se dirige a la cara posterior del glúteo mediano muy cerca de la fosa ilíaca externa y se distribuye en la cara anterior, profunda, del glúteo mayor, y la otra, profunda, que corre entre los músculos glúteos mediano y menor e irriga a ambos (fig. 8).

— *Arteria isquiática* (a. glutea inferior). Nace igualmente de la hipogástrica en la cavidad pelviana, penetra en la región glútea y pasa por el canal subpiramidal, cuya parte más interna ocupa. Desciende oblicuamente hacia abajo y afuera hasta la cara posterior de los músculos pelvitrocanterianos, efectúa con la arteria glútea una anastomosis que cruza la cara posterior del piramidal, da algunas ramas posteriores destinadas al músculo glúteo mayor y continúa su trayecto hasta la celda posterior del muslo, donde se acerca al nervio ciático mayor.

— *Arteria pudenda interna* (a. pudenda interna). Es también rama de la hipogástrica; sale asimismo de la pelvis por el canal subpiramidal, un poco por fuera de la isquiática. Cruza la cara posterior de los gemelos y del obturador interno muy cerca de la espina ciática y vuelve a entrar de nuevo en la cavidad pelviana pasando por la parte inferior de la escotadura ciática menor, para llegar a la celda isquiorrectal.

VENAS

Tienen en conjunto una disposición calcada de la arterial, pero a menudo son muy voluminosas y forman en conctacto con el plano óseo una red de aspecto plexiforme muy importante.

LINFÁTICOS

Acompañan a los vasos y drenan en los ganglios pelvianos.

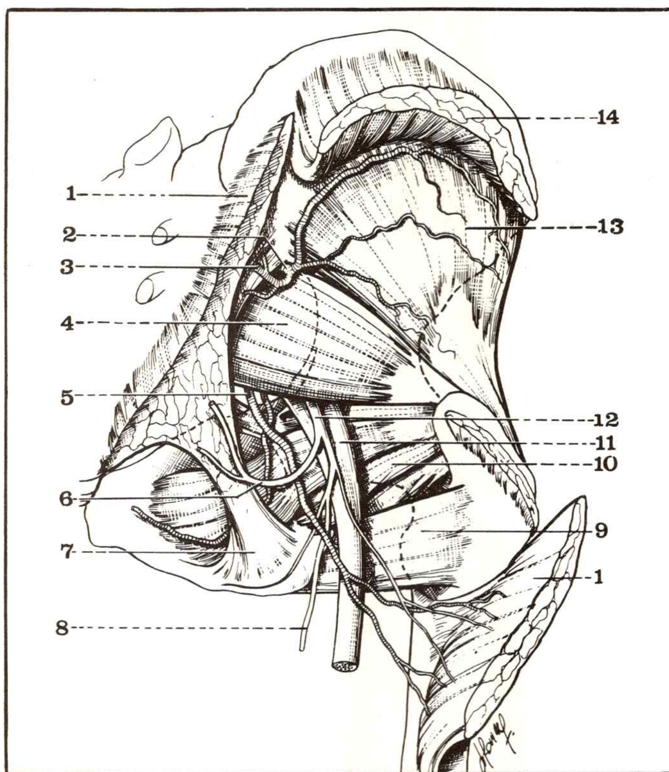


Fig. 8.

1 Glúteo mayor.
2 Arteria glútea con
3 Su rama superficial.
4 Piramidal.
5 Arteria isquiática.
6 Nervio del glúteo mayor.
7 Ligamento sacrociático mayor.
8 Rama cutánea glútea.
9 Cuadrado crural.
10 Gemelo inferior.
11 Nervio ciático mayor.
12 Nervio ciático menor.
13 Glúteo menor.
14 Glúteo mediano.

NERVIOS

— *Nervio glúteo superior* (n. gluteus superior). Es una rama del plexo sacro, que sale de la pelvis por el canal glúteo, por fuera de la arteria glútea, de la que está separado por el tubérculo de Bouisson y a veces por el arco del glúteo mediano. Se dirige hacia arriba y penetra inmediatamente en la cara profunda del glúteo mediano. Corre después entre los músculos glúteos mediano y menor, a los que inerva, y va a terminar más adelante inervando al tenso de la fascia lata.

— *Nervio ciático mayor* (n. ischiadicus). Principal rama terminal del plexo sacro, llega a la región glútea por el canal subpiramidal inmediatamente por fuera del paquete pudendo interno, en contacto con la espina ciática, contra la cual se lo comprime en la exploración del punto doloroso glúteo en las neuralgias ciáticas. Muy voluminoso, de 10 a 15 mm de diámetro, desciende primeramente en dirección oblicua hacia abajo y afuera y después verticalmente a la escotadura isquiotrocanteriana. Recubierto por detrás por el músculo glúteo mayor, reposa sucesivamente por delante en la cara posterior del gemelo superior, del obturador interno, del gemelo inferior y del cuadrado crural, que lo separan de la cara posterior de la articulación (fig. 9).

— *Nervio ciático menor* (n. gluteus inferior). Sale igualmente de la pelvis por el orificio subpiramidal inmediatamente por detrás del ciático mayor. Desciende en forma oblicua hacia abajo y afuera, da las ramas posteriores destinadas al músculo glúteo mayor y a los planos superficiales, ramas que nacen a veces de un tronco común o nervio glúteo inferior, y desciende después al muslo inmediatamente por debajo de la aponeurosis, donde se convierte en nervio cutáneo posterior del muslo (fig. 9).

— *Nervio pudendo interno* (n. pudendus). Sigue exactamente el mismo trayecto de la arteria homóloga; situado por fuera de ésta, penetra él también en el hueco isquiorrectal pasando por la escotadura ciática menor.

— *Nervio anal* (n. rectalis inferior). Sólo tiene un trayecto extremadamente corto en la capa subglútea; rama del plexo sacro, apenas salido por el canal subpiramidal vuelve a entrar en la pelvis por la parte más alta e interna de la escotadura ciática menor.

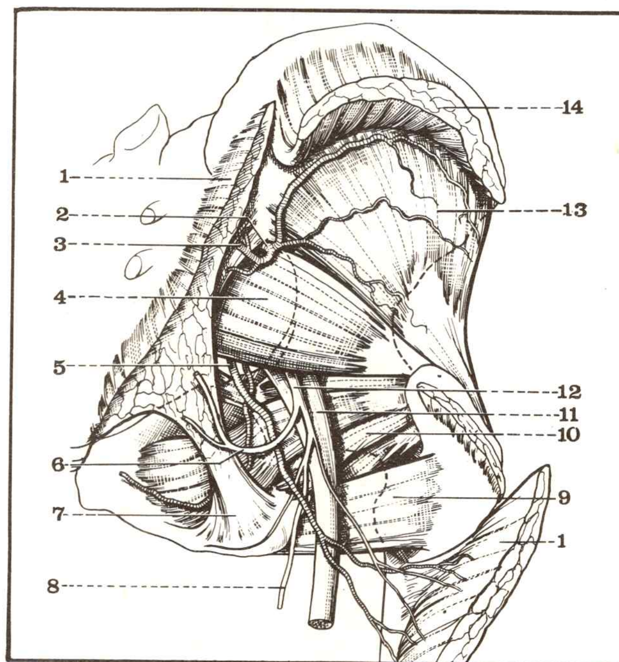


Fig. 9.

1 Glúteo mayor.
2 Arteria glútea con
3 Su rama superficial.
4 Piramidal.
5 Arteria isquiática.
6 Nervio del glúteo mayor.
7 Ligamento sacrociático mayor.
8 Rama cutánea glútea.
9 Cuadrado crural.
10 Gemelo inferior.
11 Nervio ciático mayor.
12 Nervio ciático menor.
13 Glúteo menor.
14 Glúteo mediano.

— *Nervio del obturador interno y del gemelo superior.* Aparece en la parte más interna del orificio subpiramidal. Se adosa inmediatamente sobre el obturador interno y vuelve a entrar rápidamente en la pelvis.

— *Nervio del cuadrado crural y del gemelo inferior.* Está situado en un plano más profundo, ya que sale de la pelvis por el canal subpiramidal por delante del ciático mayor y pasa a la cara profunda del músculo obturador interno y de los gemelos para abordar al cuadrado crural por su cara profunda.

• Plano musculoaponeurótico superficial

Está constituido por el músculo glúteo mayor, verdadera cubierta muscular de la región, y por la aponeurosis glútea superficial.

— **GLÚTEO MAYOR** (m. gluteus major). El más superficial de los tres glúteos, es también el músculo más voluminoso y potente del organismo. Recubriendo toda la parte posteroinferior de la región glútea, de la cual constituye la cubierta y a la que da su forma, el músculo se extiende oblicuamente hacia adelante y adentro desde la parte posterior de la cara exopelviana de la pelvis hasta el extremo superior del fémur (figs. 9, 10 y 11).

Inserciones. El glúteo mayor se inserta por arriba y por dentro en dos planos:

• El plano profundo se fija por medio de fibras carnosas mezcladas con fibras aponeuróticas en:

— la parte posterior de la fosa ilíaca externa por detrás de la línea semicircular posterior;
— la cara posterior de la articulación sacroilíaca, el ligamento sacrociático mayor y la cinta de Champenois y los ligamentos sacrococcígeos;
— la cara posterior del cóccix, los tubérculos sacros posteroexternos y la parte más baja del borde lateral del sacro.

• El plano superficial va a fijarse:

— en el quinto posterior de la cresta ilíaca;
— en la cara posterior de la aponeurosis lumbosacra y, por medio de ésta, en la cresta mediana del sacro;
— en la cara posterior de la aponeurosis del glúteo mediano;
— por último, en los tubérculos sacros posterointernos.

Cuerpo muscular. Surgido de esta vasta superficie de inserción está formado por fibras carnosas voluminosas de aspecto fasciculado, oblicuas hacia abajo, afuera y adelante, y que se disponen en dos planos superpuestos. Las fibras profundas salidas de la fosa ilíaca experimentan además un movimiento de torsión tal, que siendo las que más alto nacen son las que terminan más bajo.

Inserciones inferiores. Se disponen igualmente en dos planos:

— Las fibras profundas, en efecto, se unen en un fuerte tendón que va a fijarse en la parte superior de la rama externa de trifurcación de la línea áspera y en el tabique intermuscular externo del muslo. Estas inserciones están separadas de las del vasto externo por una bolsa serosa.
— Las fibras superficiales van a unirse en el ángulo de desdoblamiento abierto por detrás de la aponeurosis de la fascia lata, lámina aponeurótica desprendida por arriba de la cresta ilíaca y que desciende

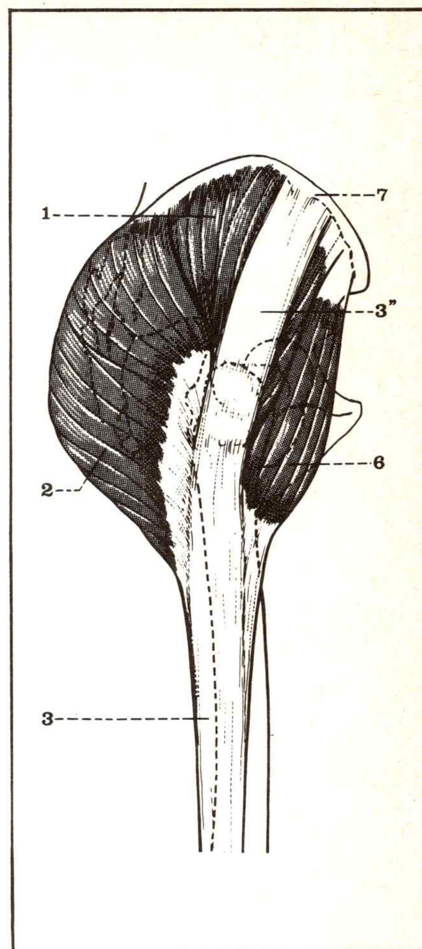


Fig. 10. Deltoides glúteo y tensor de la fascia lata.

1 Glúteo mediano.
2 Glúteo mayor.
3 Cintilla de Maissiat
3" Fascia lata.
6 Tensor de la fascia lata.
7 Cresta ilíaca.

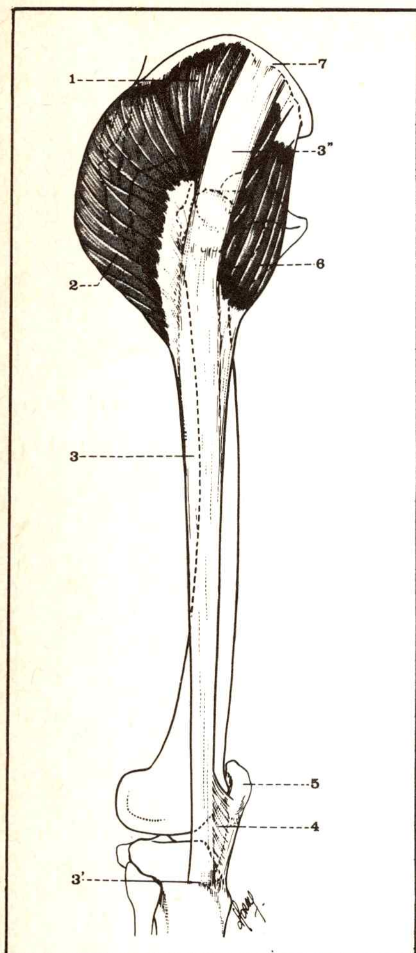


Fig. 12. Deltoides glúteo y tensor de la fascia lata.

1 Glúteo mediano.
2 Glúteo mayor.
3 y 3' Cintillas de Maissiat.
3" Fascia lata.
4 Expansión rotuliana de la cintilla de Maissiat.
5 Rótula.
6 Tensor de la fascia lata.
7 Cresta ilíaca.

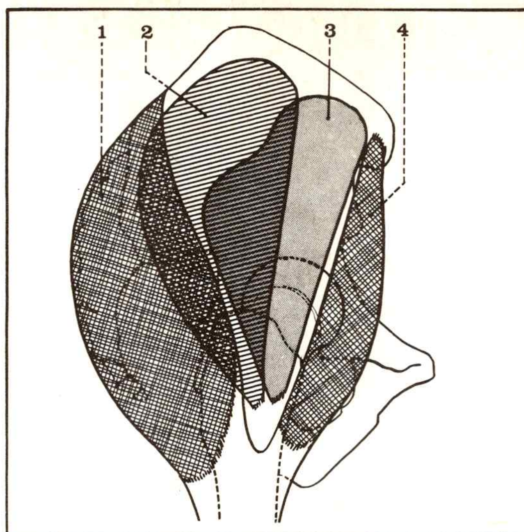


Fig. 11. Esquema de las relaciones respectivas de los músculos glúteos, vista lateral.

1 Glúteo mayor.
2 Glúteo mediano.
3 Glúteo menor.
4 Tensor de la fascia lata.

verticalmente por delante del borde anterior del glúteo mayor, para prolongarse enseguida en la cara externa del muslo por la cinta de Maissiat. Esta fascia lata recibe por su borde anterior las fibras del músculo tensor de la fascia lata, formando el conjunto de glúteo mayor, fascia lata y tensor de la fascia lata el llamado deltoides glúteo de Farabeuf.

Inervación y vascularización. El glúteo mayor está inervado por el nervio ciático menor, rama del plexo sacro. El nervio da un manojo de ramas que abordan el músculo por su cara profunda o bien un tronco bien individualizado, el nervio glúteo inferior, que describe una curva de concavidad superior para ramificarse luego en la cara profunda del músculo glúteo mayor. La vascularización del músculo, muy rica, está asegurada no sólo por la rama superficial de la arteria glútea, sino también por la isquiática y la pudenda interna.

Acción. El glúteo mayor es sobre todo un músculo extensor del muslo sobre la pelvis. Más secundariamente, desempeña un papel modesto en la rotación externa y la abducción.

— APONEUROSIS GLÚTEA SUPERFICIAL

Es una vasta lámina aponeurótica gruesa y resistente que se fija por dentro a todo lo largo del labio externo de la cresta ilíaca por fuera y por encima de las inserciones de los glúteos. En la parte inferior e interna de la región se confunde con la aponeurosis lumbosacra y va a fijarse con ella sobre el sacro.

La parte de esta aponeurosis nacida de la cresta ilíaca forma una cinta gruesa y resistente, la fascia lata, que desciende verticalmente por fuera para pasar a la cara externa del trocánter mayor y prolongarse más abajo en la cara externa del muslo, donde refuerza la aponeurosis superficial tomando el nombre de cinta de Maissiat (fig. 12).

La fascia lata recubre la parte anterosuperior del glúteo mediano, del cual está separada por la capa celular subglútea.

Su borde anterior se desdobla para recibir las fibras del músculo tensor de la fascia lata.

Su cara profunda da origen a una hoja que va inmediatamente a tapizar la cara superficial del glúteo mediano y de los pelvitrocanterianos: la aponeurosis glútea profunda (figs. 13 y 14).

Su borde posterior corre a lo largo del borde anterior del glúteo mayor y a este nivel se desdobla en dos hojas:

— una hoja profunda delgada y celular que tapiza la cara profunda del músculo y la separa de la capa celular subglútea;

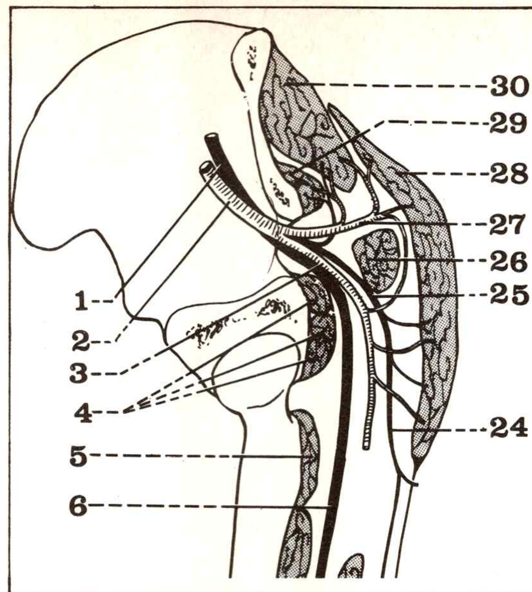


Fig. 13. Corte sagital de la nalga (segmento posteroexterno del corte). Según H. Rouvière.

1 Tronco lumbosacro.
2 Arteria ilíaca interna.
3 Arteria isquiática.
4 Músculos gemelos y obturador interno.
5 Cuadrado crural.
6 Nervio ciático mayor.
24 y **25** Nervio ciático menor.
26 Músculo piramidal de la pelvis.
27 Arteria glútea.
28 Músculo glúteo mayor.
29 Músculo glúteo menor.
30 Músculo glúteo mediano.

Fig. 14. Corte frontal de la cadera. Lado derecho, segmento anterior.

1 Conducto deferente.
2 Ligamento redondo.
3 Rodete cotiloideo.
4 Obturador interno.
5 Elevador del ano.
6 Arteria circunfleja posterior.
7 Obturador externo.
8 Raíz del cuerpo cavernoso.
9 Aductor mediano.
10 Psoasilíaco.
11 Pectíneo.
12 Recto interno.
13 Aductor mayor.
14 Vena femoral.
15 Vasto interno.
16 Crural.
17 Vasto externo.
18 Vasos circunflejos anteriores.
19 Bolsa serosa trocanteriana.
20 Cápsula de la coxofemoral.
21 Tendón reflejo del recto anterior.
22 Glúteo menor.
23 Glúteo mediano.
24 Ala ilíaca.
25 Aponeurosis glútea superficial.
26 Nervio femorocutáneo.
27 Psoasilíaco.
28 Fascia ilíaca.
29 Nervio crural.
30 Arteria ilíaca externa.
31 Vena ilíaca externa.

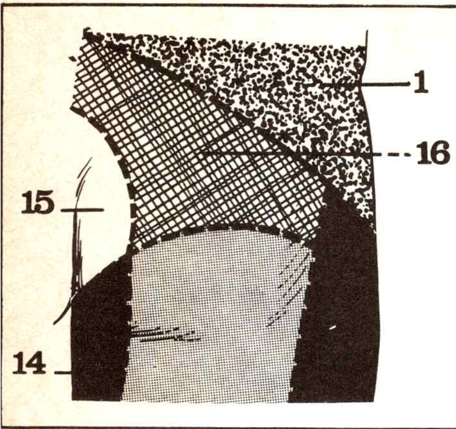


Fig. 15. Inervación cutánea sensitiva de la nalga.

1 Rama perforante del abdominogenital.
14 Rama crural del abdominogenital.
15 Ramas posteriores de los nervios sacros.
16 Ramas posteriores de los nervios lumbares (L1 y L2).

— una hoja superficial, mucho más resistente, que tapiza la cara superficial del glúteo mayor y, a nivel del borde inferior del músculo, va a confundirse con la aponeurosis superficial de la cara posterior del muslo, después de haberse reunido de nuevo con la hoja profunda. En la parte externa de la región, esta aponeurosis superficial se adosa al labio externo de la línea áspera y a su rama externa de trifurcación. La hoja superficial envía además expansiones profundas que se introducen entre los fascículos carnosos del músculo y le confieren su aspecto fasciculado.

• Planos de cobertura superficiales

Están formados por la piel y el tejido celular subcutáneo por donde trascurren los vasos y los nervios superficiales.

— Tejido celular subcutáneo

Particularmente desarrollado a este nivel, rico en grasa, el tejido celular subcutáneo de la nalga es notable sobre todo por su aspecto areolar. Se continúa por arriba con el tejido celular subcutáneo de la región dorsolumbar, por fuera con el del perineo y de la región sacrococcígea y por abajo con el de la cara posterior del muslo. Está, por el contrario, completamente separado de la capa celular subglútea. En este tejido celular subcutáneo se presentan a menudo dos bolsas serosas: una a nivel de la cara posteroexterna del trocánter y la otra a nivel del isquion.

Por este tejido celular subcutáneo trascurren asimismo los elementos vasculonerviosos superficiales.

— Vasos y nervios superficiales

— Las arterias superficiales son delgadas ramas que provienen de las arterias profundas y llegan a los planos superficiales perforando el plano aponeurótico del glúteo mayor. Algunas otras ramas se originan en la circunfleja ilíaca, la iliolumbar y la circunfleja posterior.

— Las venas, particularmente desarrolladas, forman una red que desemboca en la vena femoral por intermedio de las venas superficiales del muslo y de la pared abdominal.

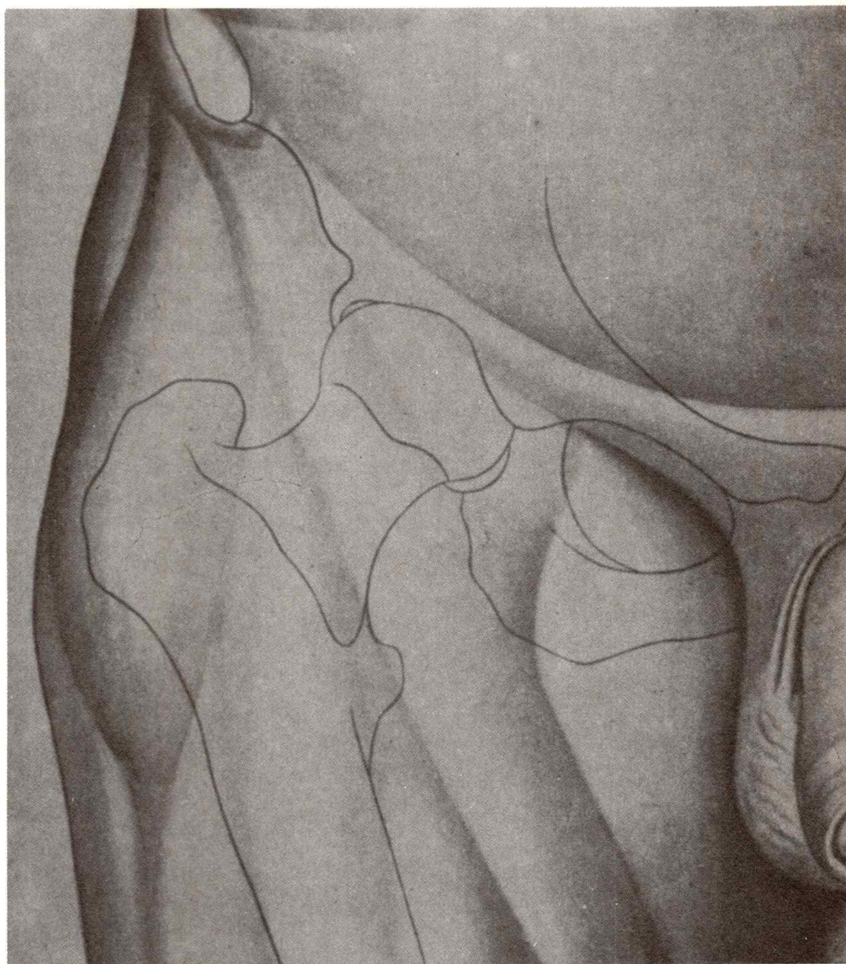
— Los linfáticos superficiales se drenan en los ganglios inguinales superficiales superiores;

— Los nervios, por último, provienen, por arriba, de las ramas posteriores del plexo lumbar; por dentro, de las ramas posteriores de las raíces sacras; por abajo, del ciático menor, y por fuera y adelante, del femorocutáneo y del abdominogenital mayor.

— Piel

Muy gruesa, desprovista habitualmente de pelo, es muy flexible y sobre todo muy rica en glándulas sebáceas, posible punto de origen de forúnculos. Por abajo se adhiere al borde inferior del glúteo mayor y esta adherencia da lugar al pliegue glúteo.

3 Región inguinocrural



La región inguinocrural, o región de la ingle, comprende el conjunto de partes blandas que se encuentran delante de la articulación coxofemoral. Situada en la parte anterior de la raíz del muslo, inmediatamente debajo de la pared abdominal anterior, la región inguinocrural representa el principal hilio vascular del miembro inferior.

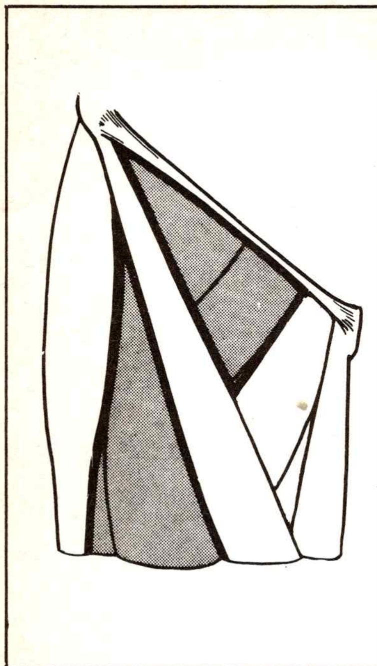


Fig. 1. Constitución esquemática de la región inguinocrural.

• GENERALIDADES

LÍMITES

La región inguinocrural está limitada:

— en profundidad, por el plano osteoarticular formado por el borde anterior· del huexo coxal y la cara anterior de la articulación coxofemoral;

— superficialmente:

— *por arriba,* por el pliegue inguinal que la separa del abdomen y se extiende oblicuamente hacia abajo y adentro desde la espina ilíaca anterosuperior hasta la espina del pubis;

— *por abajo,* por una línea horizontal que pasa a nivel de la intersección de los músculos sartorio y aductor mediano;

— *por dentro,* por el relieve del músculo recto interno correspondiente a una línea vertical trazada hacia abajo desde la espina del pubis;

— *por fuera,* por el relieve del borde anterior del músculo tensor de la fascia lata correspondiente a la vertical trazada desde la espina ilíaca anterosuperior.

FORMA EXTERIOR Y PUNTOS DE REFERENCIA

Su forma varía según la adiposidad de los sujetos. En personas delgadas se presenta cóncava en sentido vertical, con el nacimiento del muslo formando con la pared abdominal un ángulo diedro abierto hacia adelante. En sentido trasversal está caracterizada por la sucesión de una serie de relieves musculares que, de afuera hacia dentro, son los siguientes: el relieve vertical del tensor de la fascia lata, el saliente oblicuo hacia abajo y adentro del sartorio que cruza la cara anterior del muslo y, por último, el relieve ligeramente oblicuo hacia abajo y afuera de los músculos aductor mediano y recto interno. Entre esos salientes musculares, que trazan una especie de N, existen dos depresiones de forma triangular: una externa de vértice superior situada por fuera del sartorio, y la otra interna de vértice inferior y base superior que constituye el triángulo de Scarpa (trigonum femorale). En sujetos adiposos, estos relieves musculares están borrados y la región inguinocrural es regularmente convexa en sentido trasversal, mientras el ángulo diedro vertical que normalmente forma con la pared abdominal aparece a menudo más evidente por la ptosis de esa pared por delante del nacimiento del muslo.

Los reparos de la región son sobre todo óseos y están representados, por fuera, por la espina ilíaca anterosuperior y, por dentro, por la espina del pubis. En medio de la línea oblicua que se tiende idealmente entre estos dos reparos óseos, se puede percibir a la palpación los latidos de la arteria femoral. Los reparos musculares que forman los relieves del tensor de la fascia lata, del sartorio y del aductor mediano no son visibles o perceptibles sino en sujetos delgados o muy musculosos (fig. 1).

CONSTITUCIÓN ANATÓMICA

De la profundidad a la superficie, la región inguinocrural comprende los planos siguientes:

— un plano osteoarticular, formado por la articulación coxofemoral y el borde anterior del hueso coxal;

— un plano muscular profundo, formado por fuera por el recto anterior y por dentro por el psoas y el pectíneo;

— un plano muscular superficial, formado, de fuera adentro, por el tensor de la fascia lata, el sartorio y el aductor mediano;

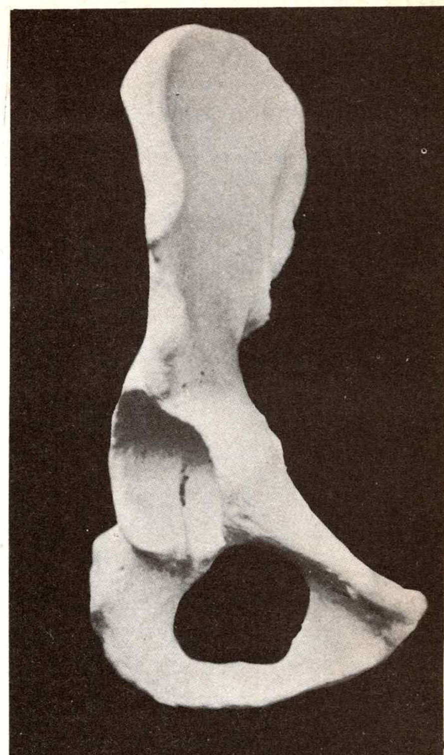
— un plano aponeurótico;

— planos de cobertura superficiales.

En realidad, el aspecto de estos diferentes planos y la constitución misma de la región inguinocrural difiere considerablemente por dentro y por fuera del sartorio, y se pueden describir:

— una región inguinocrural externa, limitada por el sartorio por dentro y el tensor de la fascia lata por fuera, de forma triangular de vértice superior, de constitución casi únicamente musculotendinosa y de travesía casi desprovista de peligros;

— una región inguinocrural interna o triángulo de Scarpa limitada por fuera por el sartorio, por dentro por el aductor mediano y por arriba por el arco crural tendido entre la espina ilíaca anterosuperior y la espina del pubis; esta región es más compleja y sobre todo da paso a los elementos vasculonerviosos importantes que cierran el acceso anterior de la articulación.



REGIÓN INGUINOCRURAL EXTERNA

• PLANO OSTEOARTICULAR

Está formado, de arriba abajo, por:

— la espina ilíaca anterosuperior, de la que divergen el tensor de la fascia lata hacia afuera y el sartorio hacia adentro;

— una pequeña escotadura ósea subyacente, por donde pasa el femorocutáneo;

— la espina ilíaca anteroinferior, donde se fija el tendón directo del recto anterior;

— la cara anterior del cuello femoral recubierta por la cápsula reforzada por los ligamentos ilio y pubofemorales, y por los tendones reflejo y recurrente del recto anterior;

— el borde anterior del trocánter mayor, por abajo y por fuera, sobre el cual se fija el tendón del glúteo mediano (fig. 2).

• PLANO MUSCULOTENDINOSO PROFUNDO

Está constituido por las inserciones superiores del músculo recto anterior (m. rectus femoris), inserción superior de origen del músculo cuadríceps (véase cap. 5). Estas inserciones se realizan por medio de un tendón directo, un tendón reflejo y un tendón recurrente:

— el tendón directo, el más importante, muy corto, se fija sobre la espina ilíaca anteroinferior y desciende en sentido vertical inmediatamente por delante del plano capsular (figs. 2 y 3).

— el tendón reflejo, más delgado pero mucho más largo, se inserta

Fig. 3. Plano muscular profundo de la región inguinocrural y bifurcación de la arteria femoral.

1 Psoasilíaco.
2 Sartorio (seccionado).
3 Recto anterior.
4 Glúteo menor.
5 Tensor de la fascia lata.
6 Arterias circunflejas.
7 Aductor mediano.
8 Pectíneo.
9 Arteria femoral.

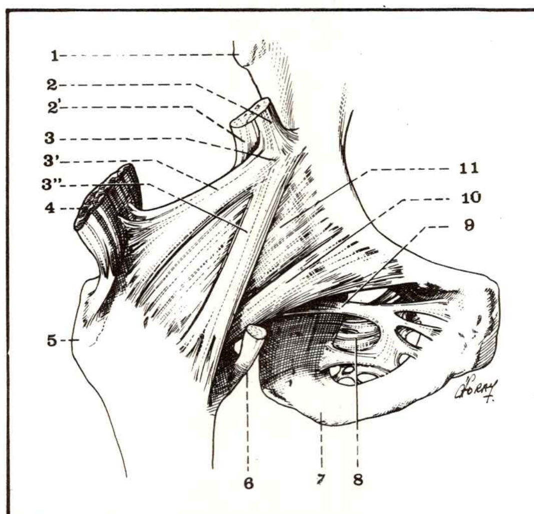
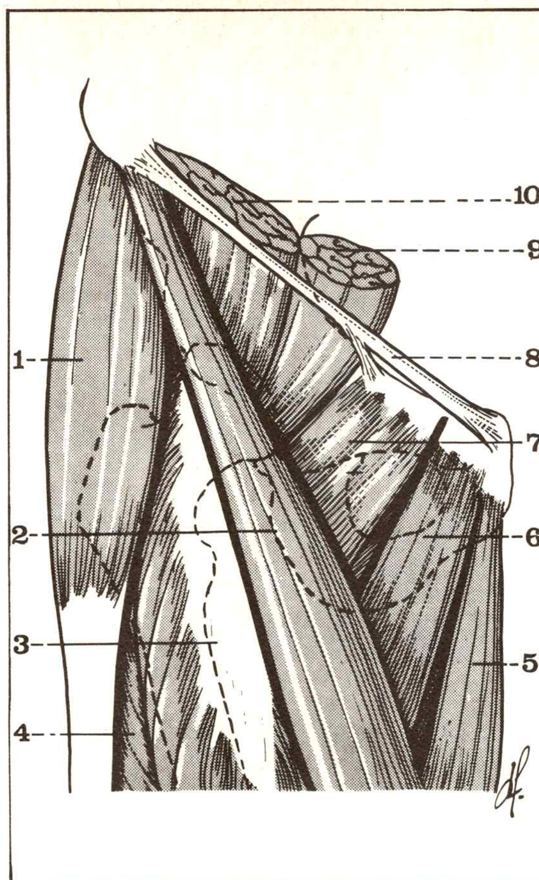


Fig. 2. Articulación coxofemoral, vista anterior.

1 Espina ilíaca anterosuperior.
2 Tendón directo del recto anterior.
2' Tendón recurrente del recto anterior.
3 Ligamento iliofemoral con
3' Su haz iliopretrocanteriano y
3'' Su haz iliopretrocantíneo.
4 Glúteo menor.
5 Trocánter mayor.
6 Tendón del psoas.
7 Isquion.
8 y 9 Membrana obturatriz.
10 Ligamento pubofemoral.
11 Cápsula de la articulación coxofemoral.

Fig. 4. Planos musculares de la región inguinocrural. En trazo punteado, los elementos óseos.

1 Tensor de la fascia lata.
2 Sartorio.
3 Recto anterior.
4 Vasto externo.
5 Recto interno.
6 Aductor mediano.
7 Pectíneo.
8 Arco crural.
9 Psoas.
10 Ilíaco.



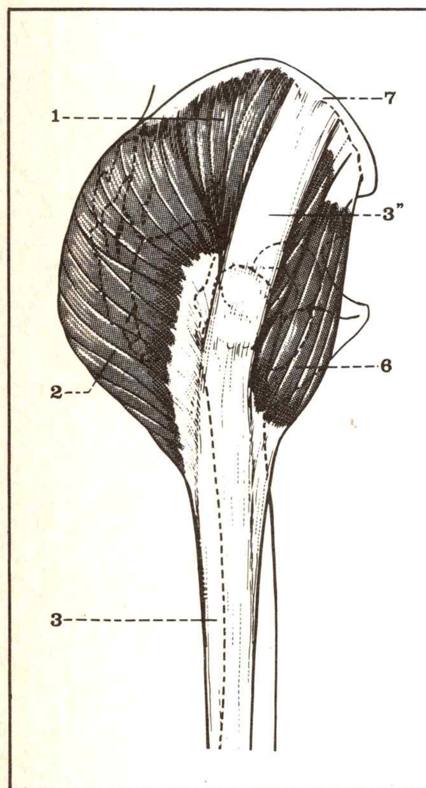


Fig. 5. Deltoides glúteo y tensor de la fascia lata.

1 Glúteo mediano.
2 Glúteo mayor.
3 Cintilla de Maissiat.
3" Fascia lata.
6 Tensor de la fascia lata.
7 Cresta ilíaca.

lejos por detrás en la parte posterosuperior del canal supracotiloideo, en el interior de un desdoblamiento de la cápsula, para dirigirse después a buscar elborde interno del tendón directo, con el cual se confunde;

— el tendón recurrente es una expansión fibrosa que se desprende del borde externo del tendón directo y se fija a la cara anterior de la cápsula, para ir luego a reforzar el haz superior del ligamento iliofemoral y fusionarse más afuera, sobre el borde anterior del trocánter mayor, con el tendón terminal del glúteo menor.

• PLANO MUSCULAR SUPERFICIAL

Está formado por dos músculos, el tensor de la fascia lata y el sartorio que, nacidos ambos en la espina ilíaca anterosuperior, divergen hacia abajo trazando un triángulo estrecho de base inferior cuya bisectriz sería el tendón del recto anterior (fig. 4).

Tensor de la fascia lata (m. tensor fascia latae)

Es un músculo delgado y aplanado, de dirección notoriamente vertical, que separa la región inguinocrural de la región glútea.

Inserciones. El tensor de la fascia lata se inserta por arriba en la espina ilíaca anterosuperior, en la parte más anterior del labio externo de la cresta ilíaca y en la fosa ilíaca externa, entre el glúteo menor y el sartorio.

Cuerpo muscular. De forma aplanada, muy ligeramente oblicuo hacia abajo y atrás, casi vertical, va rápidamente a fijarse en la parte anterosuperior de la fascia lata (fig. 5).

Terminación. Las fibras musculares alcanzan en efecto el borde anterior y la cara superficial de la partesuperior dela fascia lata. Con ésta

y con el glúteo mayor, el tensor de la fascia lata forma el deltoides glúteo de Farabeuf. Más abajo, la cinta de Maissiat abandona la región de la cadera y desciende a la cara externa del muslo para ir a fijarse, a nivel del extremo superior de la tibia, en el tubérculo de Gerdy (véase cap. 8).

Inervación. El tensor de la fascia lata está inervado por el nervio glúteo superior, que termina a su nivel.

Acción. Además de su acción de tensión de la aponeurosis femoral externa, el tensor de la fascia lata es un músculo rotatorio externo. Sobre todo, desempeña un papel importante en la ambulación, en la que su contracción sinérgica con la de los glúteos mediano y menor mantiene el centro de gravedad del cuerpo por encima del punto de apoyo.

Sartorio (m. sartorius). Músculo muy alargado, extendido oblicuamente desde la espina ilíaca anterosuperior a la parte interna del extremo superior de la tibia, no pertenece a la región inguinocrural sino en su tercio superior. Cruzando oblicuamente toda la cara anterior del muslo, forma el límite entre la región inguinocrural externa y el triángulo de Scarpa (fig. 6).

Plano aponeurótico. La aponeurosis superficial de la región inguinocrural externa se prolonga con la aponeurosis glútea por detrás, con la aponeurosis superficial del muslo por abajo y con la aponeurosis superficial del triángulo de Scarpa por dentro. Por arriba, se fija en el arco crural. Gruesa y resistente, extendida desde el tensor de la fascia lata hasta el sartorio, al que envaina, esta aponeurosis puede ser considerada como una prolongación anterior de la fascia lata.

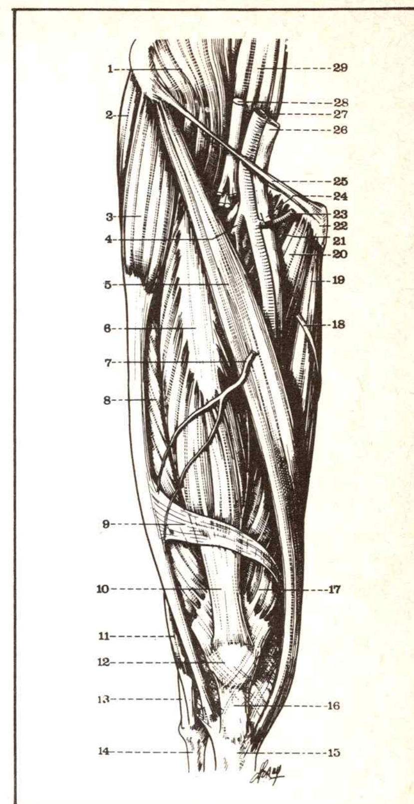


Fig. 6. Región anterior del muslo derecho.

1 Músculo ilíaco.
2 Músculo glúteo mediano.
3 Músculo tensor de la fascia lata.
4 Arteria femoral profunda.
5 Músculo sartorio.
6 Músculo recto anterior.
7 Rama anterior de la vena safena interna.
8 Músculo vasto externo.
9 Expansión aponeurótica de la fascia lata.
10 Tendón del cuadríceps.
11 Músculo bíceps crural.
12 Rótula (o patela).
13 Ligamento lateral externo de la rodilla.
14 Extremo superior del peroné.
15 Extremo superior de la tibia.
16 Tendón rotuliano.
17 Músculo vasto interno.
18 Rama posterior de la vena safena interna.
19 Músculo recto anterior.
20 Músculo aductor mediano.
21 Músculo pectíneo.
22 Pubis.
23 Arteria pudenda externa (inferior).
24 Vena safena interna o safena mayor (seccionada).
25 Arco crural.
26 Vena ilíaca externa.
27 Arteria ilíaca externa.
28 Nervio crural.
29 Músculo psoas.

• VASOS Y NERVIOS PROFUNDOS

El intersticio muscular que forman en la región inguinocrural externa los músculos sartorio y tensor de la fascia lata, y por el fondo del cual se desliza el recto anterior, está cruzado por dos pedículos vasculares:

— el pedículo circunflejo anterior, por arriba;
— el pedículo vasculonervioso del cuadríceps, por abajo (fig. 7).

— **Pedículo circunflejo anterior.** Está formado por la arteria circunfleja anterior (a. circonflexa femoris lateralis) y sus venas. La arteria circunfleja anterior, nacida lo más a menudo de la femoral profunda en el triángulo de Scarpa, aborda la región inguinocrural externa pasando

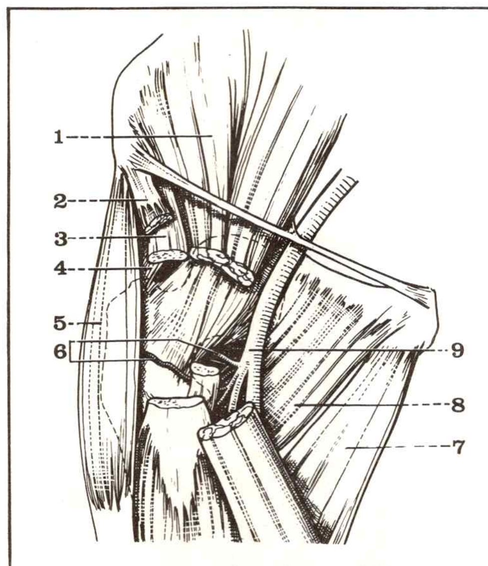


Fig. 7. Plano vascular profundo de la región inguinocrural y bifurcación de la arteria femoral.

1 Psoasilíaco.
2 Sartorio (seccionado).
3 Recto anterior.
4 Glúteo menor.
5 Tensor de la fascia lata.
6 Arterias circunflejas.
7 Aductor mediano.
8 Pectíneo.
9 Arteria femoral.

entre el psoas, por detrás, y el sartorio, por delante. Se desliza después a la cara profunda del recto anterior para alcanzar la base del cuello femoral y del trocánter mayor, donde se anastomosa con la circunfleja posterior. Sus dos venas homólogas siguen un trayecto idéntico y terminan en la vena femoral profunda.

— **Pedículo del cuadríceps.** Está formado por la arteria del cuadríceps, sus venas y el nervio del cuadríceps.

— *Arteria del cuadríceps.* Es la más voluminosa de las ramas de la femoral profunda y a menudo nace de un tronco común con la circunfleja anterior. Penetra en la región inguinocrural externa cruzando la cara profunda del sartorio. Acompañada de sus dos venas satélites, cruza la parte baja del intersticio sartorio-tensor de la fascia lata y se ramifica en seguida en un manojo de ramas destinadas a los cuatro haces del músculo.

— *Las tres ramas más externas del nervio del cuadríceps*: el nervio del vasto externo, el nervio del recto anterior y el nervio del crural abordan igualmente la región cruzando la cara profunda del sartorio en compañía de la arteria del cuadríceps; llegan a los haces musculares a los que están destinados cruzando la parte baja del intersticio muscular sartorio-tensor de la fascia lata.

En la práctica, este paquete vasculonervioso cuadricipital representa el único elemento a tener en cuenta cuando se aborda la cara anterior de la articulación coxofemoral por la vía anteroexterna (vía de acceso de Smith-Petersen), al penetrar en el intersticio muscular de la región inguinocrural externa.

• **PLANOS SUPERFICIALES** (fig. 8)

Están representados por:

— **El tejido celular subcutáneo** que abarca dos capas: una superficial o panículo adiposo, y otra profunda, laminar o fascia superficialis, por cuyo espesor corren ramas finas de la arteria circunfleja ilíaca superficial y ramos del femorocutáneo, que ha penetrado en la región por la escotadura situada entre las dos espinas ilíacas anteriores, dividiéndose inmediatamente después en un ramo femoral y otro glúteo.

— **La piel,** que a nivel de la región inguinocrural externa es fina y generalmente lampiña; en la parte alta de la región se adhiere por su cara profunda al arco crural, separando así el tejido celular subcutáneo del muslo del de la pared abdominal.

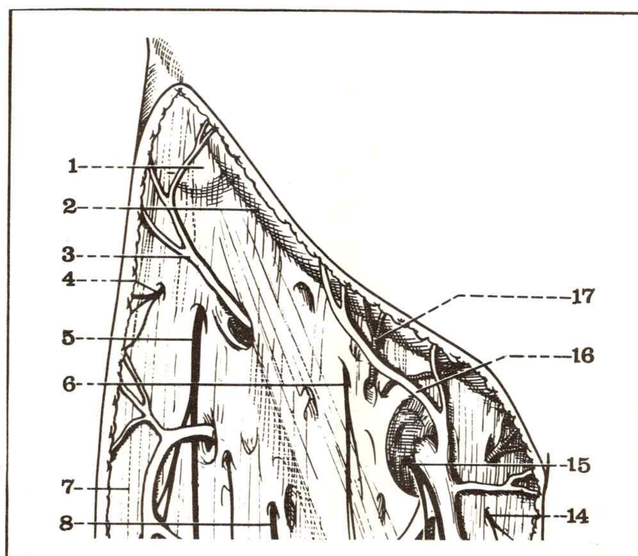


Fig. 8. Planos superficiales de la región inguinocrural.

1 Relieve de la espina ilíaca anterosuperior.
2 Pliegue inguinal.
3 Vena circunfleja superficial.
4 Rama glútea del femorocutáneo.
5 Rama femoral del femorocutáneo
6 Rama superficial del genitocrural.
7 Aponeurosis femoral superficial.
8 Rama superficial del musculocutáneo externo.
14 Rama perforante, superficial del musculocutáneo interno.
15 Nervio accesorio de la vena safena interna.
16 Vena subcutánea abdominal.
17 Arteria subcutánea abdominal.

REGIÓN INGUINOCRURAL INTERNA O TRIÁNGULO DE SCARPA

Extendida en profundidad hasta el plano osteoarticular, la región inguinocrural interna asume una forma triangular de vértice inferior; está limitada por arriba por el arco crural, que se extiende desde la espina ilíaca anterosuperior a la espina del pubis, por fuera por el sartorio y por dentro por el borde interno del aductor mediano. En el fondo del espacio así delimitado, descienden dos músculos: el psoas por fuera y el pectíneo por dentro, los cuales forman un ángulo diedro abierto hacia adelante en el que vienen a situarse los vasos femorales.

Al igual que la región inguinocrural externa, el triángulo de Scarpa comprende de la profundidad a la superficie (figs. 9 y 11).

— un plano osteoarticular;
— un plano muscular profundo;
— un plano muscular superficial.

A estos dos planos musculares va unida una aponeurosis desdoblada en dos hojas, una profunda y otra superficial, que delimita un conducto, el conducto crural, por el cual corren los vasos.

— Planos superficiales, en último término.

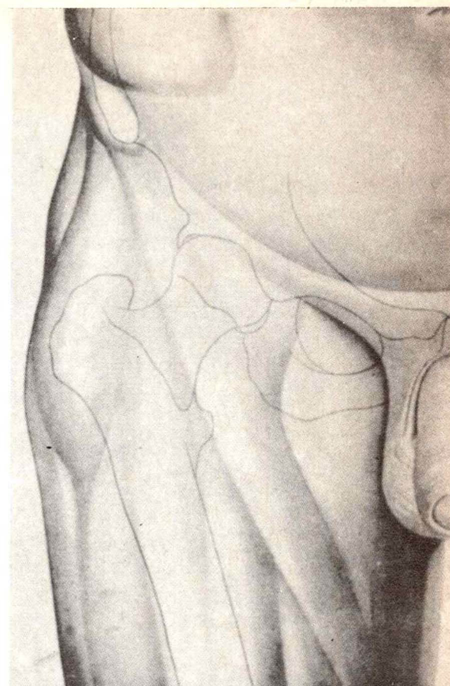


Fig. 9. Región inguinocrural y su soporte óseo.

• PLANO OSTEOARTICULAR

Está representado (fig. 10):

— por el borde anterior del hueso coxal a nivel de la eminencia iliopectínea franqueada por una lámina fibrosa: el ligamento de Cooper;
— por el borde superior del pubis coronada por la espina del pubis;
— más abajo y más afuera, por el borde anterior del cotilo y el rodete glenoideo;
— más afuera, por último, por la parte interna del cuello femoral, franqueada por la cápsula articular y los ligamentos ilio y pubofemorales (véase cap. 1).

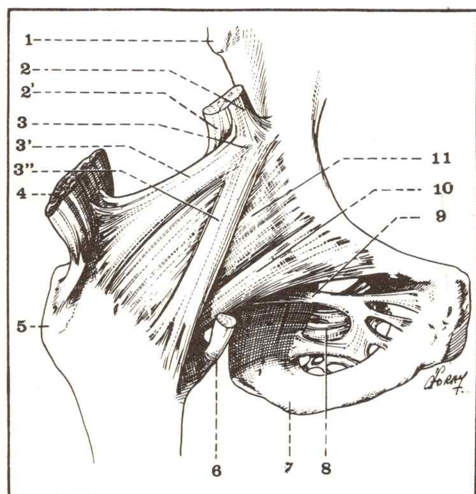


Fig. 10. Articulación coxofemoral, vista anterior.

1 Espina ilíaca anterosuperior.
2 Tendón directo del recto anterior
2' Tendón recurrente del recto anterior.
3 Ligamento iliofemoral con
3' Su haz iliopretrocanteriano y
3'' Su haz iliopretrocantineo.
4 Glúteo menor.
5 Trocánter mayor.
6 Tendón del psoas.
7 Isquion.
8 y 9 Membrana obturatriz.
10 Ligamento pubofemoral.
11 Cápsula de la articulación coxofemoral.

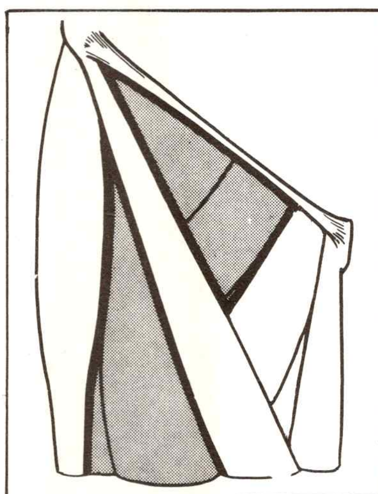


Fig. 11. Constitución esquemática de la región inguinocrural.

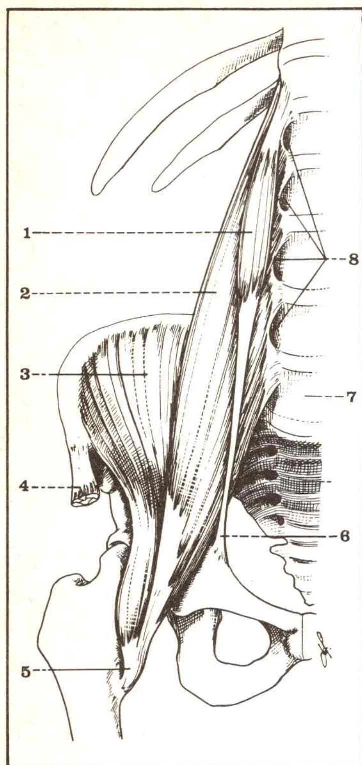


Fig. 12. Psoasilíaco.

1 Músculo psoas menor.
2 Cuerpo muscular del psoas.
3 Cuerpo muscular del ilíaco.
4 Tendón del sartorio.
5 Tendón terminal del psoasilíaco.
6 Tendón del psoas menor.
7 Cuerpo vertebral de la 5ª lumbar.
8 Arcos fibrosos de inserción del psoas.

• PLANO MUSCULOAPONEURÓTICO PROFUNDO

Está formado por dos músculos, el psoas por fuera y el pectíneo por dentro, que constituyen el suelo del triángulo de Scarpa (fig. 12).

— **Psoasilíaco** (m. ilio-psoas). Sólo pertenece a la región por su parte más inferior y por su tendón terminal. En efecto, nacido en la fosa ilíaca interna por su porción ilíaca y en la cara anterior de los cuerpos vertebrales y de las apófisis costiformes de la columna lumbar por su porción psoas, este músculo voluminoso aparece en la región inguinocrural cruzando el borde anterior del hueso coxal, por detrás de la mitad externa del arco crural. Su tendón se desliza en la cara anterior de la articulación coxofemoral mediante una bolsa serosa que se comunica a menudo con la sinovial de la articulación. Va a terminar insertándose en la parte posterior del trocánter menor, después de haberse deslizado sobre su cara anterior por medio de una segunda bolsa serosa mucho menos extensa que la precedente. El psoas está rodeado por una vaina aponeurótica muy resistente, la fascia ilíaca, que se adhiere de paso en el arco crural y en el borde anterior del hueso coxal y forma entre estos dos elementos, en la parte interna del muslo, un ligamento de dirección anteroposterior: la cintilla iliopectínea (arcus illio-pectineus). Músculo que pertenece esencialmente a la región lumbar, el psoas será estudiado más extensamente con ésta. Recordemos tan sólo que representa el principal músculo flexor del muslo sobre la pelvis y que, por otra parte, en el interior de su vaina una extensa masa celular establece una amplia comunicación entre la región vertebral y el nacimiento del muslo: es la vía clásica de migración de los abscesos pótticos que van a exteriorizarse a nivel del triángulo de Scarpa.

— **Pectíneo** (m. pectineus). Es un músculo aplanado que va del pubis a la parte superior de la diáfisis femoral (fig. 13).

Inserciones. El pectíneo se inserta por arriba y adentro en la cresta pectínea y en el ligamento de Cooper, así como en el labio anterior de la escotadura subpúbica. Estas inserciones se efectúan por medio de fibras carnosas y se disponen en dos planos que adoptan en conjunto la forma de una "J" acostada.

Cuerpo muscular. Aplanado en sentido anteroposterior, el pectíneo se dirige oblicuamente hacia abajo, afuera y un poco atrás, y sus fibras se fusionan en una lámina tendinosa.

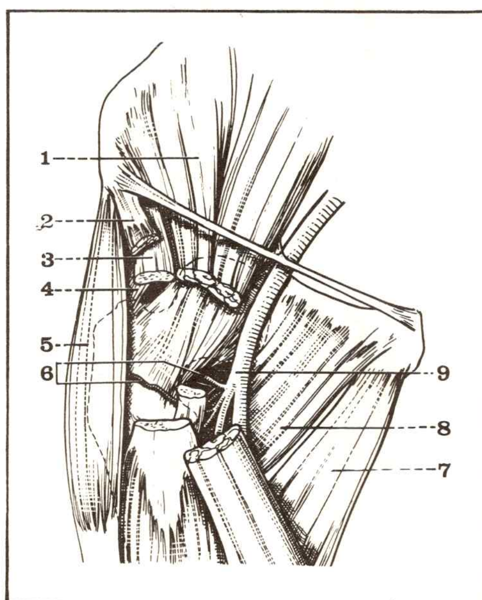


Fig. 13. Plano muscular profundo de la región inguinocrural y bifurcación de la arteria femoral.

1 Psoasilíaco.
2 Sartorio (seccionado).
3 Recto anterior.
4 Glúteo menor.
5 Tensor de la fascia lata.
6 Arterias circunflejas.
7 Aductor mediano.
8 Pectíneo.
9 Arteria femoral.

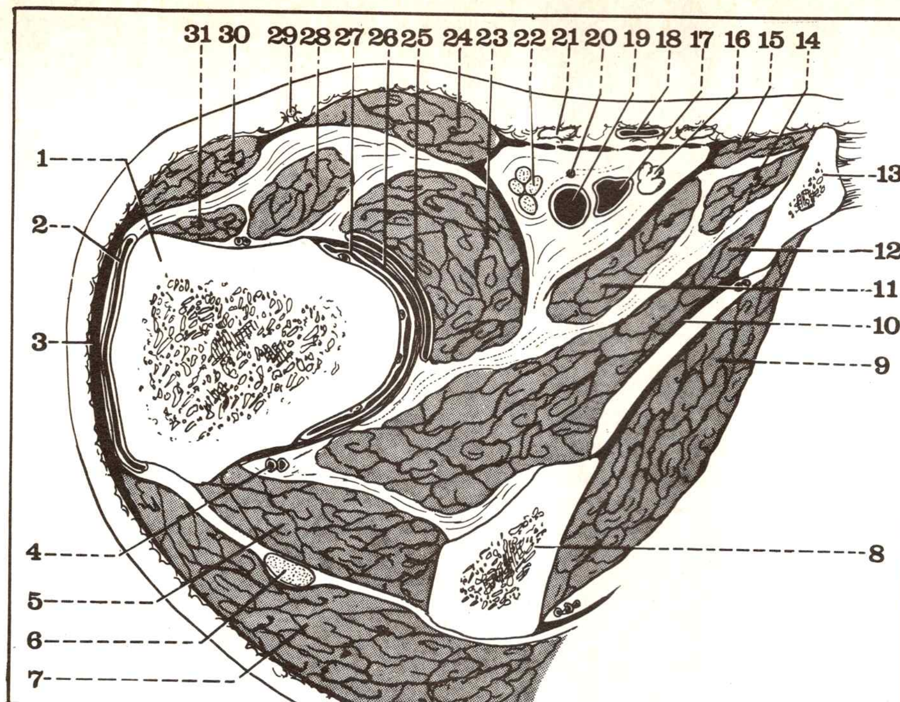


Fig. 14. Corte horizontal del muslo en el tercio superior, lado derecho. Segmento superior.

1 Cuello femoral.
2 Bolsa serosa trocanteriana.
3 Fascia lata.
4 Arteria circunfleja posterior.
5 Cuadrado crural.
6 Nervio ciático mayor.
7 Glúteo mayor.
8 Isquion.
9 Obturador interno.
10 Membrana obturatriz.
11 Pectíneo.
12 Obturador externo.
13 Pubis.
14 Aductor menor.
15 Aductor mediano.
16 Ganglio inguinal profundo.
17 Vena femoral.
18 Vena safena interna.
19 Arteria femoral.
20 Nervio de Schwalbe.
21 Ganglio inguinal superficial.
22 Nervio crural.
23 Psoasilíaco.
24 Sartorio.
25 Bolsa serosa del psoas.
26 Cápsula de la coxofemoral.
27 Sinovial de la coxofemoral.
28 Recto anterior.
29 Rama femoral del femorocutáneo.
30 Tensor de la fascia lata.
31 Vasto externo.

Terminación. En la rama media de la trifurcación de la línea áspera o cresta del pectíneo.

Inervación. La brinda una rama del nervio crural: el nervio del pectíneo, que se desprende del crural un poco antes de su paso bajo el arco crural; el pectíneo está inervado asimismo por filetes del nervio musculocutáneo interno, rama también del crural, y a veces por un ramo del nervio obturador.

Acción. El pectíneo es sobre todo un aductor del muslo y, secundariamente, rotatorio externo. Actúa en forma sinérgica con los músculos aductores.

— **Aponeurosis profunda del triángulo de Scarpa** (fig. 14)

A nivel del triángulo de Scarpa, la cara anterior del psoas y del pectíneo están tapizadas por una aponeurosis que se desprende por detrás desde la cara profunda de la aponeurosis superficial al borde interno del sartorio, y va a reunirse de nuevo con ella por fuera en el borde externo del aductor mediano. Por arriba se fija al borde anterior del hueso coxal, confundiéndose con el ligamento de Cooper, y por abajo se prolonga por la cara posterior de la vaina de los vasos femorales. Forma la pared posterior del conducto crural, por donde corren dichos vasos femorales.

• PLANO MUSCULOAPONEURÓTICO SUPERFICIAL

Está formado por el arco crural por arriba, el sartorio por fuera y el aductor mediano por dentro, los cuales limitan el triángulo de Scarpa y entre los que se extiende la aponeurosis femoral superficial o fascia cribiformis.

— **Aductor mediano** (m. adductor longus). Es un músculo triangular y aplanado que se extiende desde la superficie angular del pubis a la parte superior de la línea áspera, en la cara posterior del fémur. Está

situado en el mismo plano que el músculo pectíneo, en el interior de la celda interna del muslo y con la cual será estudiado con más detalle. El borde externo del aductor mediano se adosa al pectíneo y forma el borde interno del triángulo de Scarpa.

— **Sartorio** (m. sartorius). Como ya se ha señalado, este músculo nace en la parte superoexterna de la región, a nivel de la espina ilíaca anterosuperior. Muy oblicuo hacia abajo y adentro, forma el borde externo del triángulo de Scarpa y el límite interno de la región inguinocrural externa. Cruza sucesivamente al psoas, la parte inferior del pectíneo y después la cara anterior del aductor mediano, antes de alcanzar la cara interna del muslo.

— **Arco crural** (ligamentum inguinale). Constituye el límite superior del triángulo de Scarpa. Es una cintilla fibrosa formada por las fibras más inferiores de la aponeurosis del oblicuo mayor y que se tiende a manera de puente por encima y delante del borde anterior del hueso coxal. Se inserta por fuera en la espina ilíaca anterosuperior y por dentro en la espina del pubis. A nivel de su inserción interna, algunas de sus fibras siguen un trayecto recurrente y van a terminar en la cresta pectínea, formando el ligamento de Gimbernat (lig. lacunare). En su parte media, a lo largo del borde interno del psoas, el arco crural envía una expansión posterior que refuerza la fascia ilíaca y va a terminar en el borde anterior del hueso coxal: la cintilla iliopectínea (arcus illio-pectineus).

En su conjunto, el arco crural delimita con el borde anterior del hueso coxal un amplio orificio, llamado espacio interiliopariental, que va a ser subdividido por la cintilla iliopectínea en dos zonas notoriamente diferentes (fig. 15):

— por fuera de la cintilla iliopectínea, el espacio circunscrito por el arco crural por delante y el hueso coxal por detrás es ocupado por el paso del músculo psoas al interior de la fascia ilíaca, por la cual corren igualmente por dentro el nervio femorocutáneo y por fuera el tronco del nervio crural;

— por dentro de la cintilla iliopectínea, un orificio hace comunicar el triángulo de Scarpa con los espacios subperitoneales de la cavidad abdominal: el anillo crural, que se ve así delimitado por fuera por la cintilla iliopectínea, por delante por el arco crural, por detrás por el borde anterior del hueso coxal y por dentro por el ligamento de Gimbernat.

— **Aponeurosis femoral superficial.** Extendida entre los tres bordes del triángulo de Scarpa, del cual forma la cobertura, se adosa por arriba al arco crural; por fuera se desdobla para envainar al sartorio y por dentro va a tapizar la cara anterior del aductor mediano.

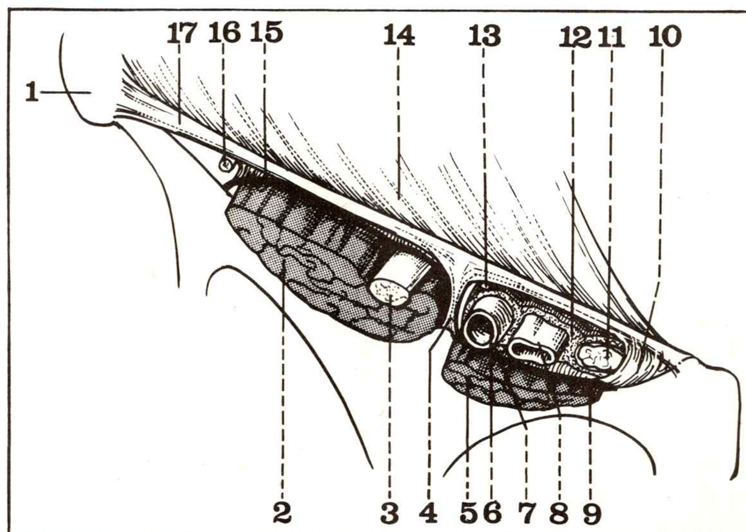


Fig. 15. Corte del conducto crural derecho.

1 Espina ilíaca anterosuperior.
2 Músculo psoasilíaco.
3 Nervio crural.
4 Cintilla iliopectínea.
5 Músculo pectíneo.
6 Arteria femoral común.
7 Rama crural del genitocrural.
8 Vena femoral común.
9 Ligamento de Cooper.
10 Ligamento de Gimbernat.
11 Ganglio de Cloquet.
12 Septum crural.
13 Nervio arterial de Schwalbe.
14 Músculo oblicuo mayor.
15 Fascia ilíaca.
16 Nervio femorocutáneo.
17 Arco crural.

De su cara profunda se desprende la hoja profunda que va a revestır la cara anterior del suelo del triángulo de Scarpa.

Esta aponeurosis superficial, a menudo laminada, presenta muchos orificios vasculonerviosos, a los que debe su nombre de fascia cribiformis. El más amplio de estos orificios, destinado a la vena safena interna, forma una especie de fosita (fossa ovalis) bordeada por abajo y por dentro por un repliegue cóncavo por arriba y por dentro: el repliegue falciforme de Allan Burns.

• CONDUCTO CRURAL Y SU CONTENIDO VASCULONERVIOSO

Las diversas formaciones musculares y aponeuróticas que forman el triángulo de Scarpa delimitan un espacio cerrado lateralmente, ensanchado y abierto por arriba hacia el abdomen, y estrecho por abajo que se abre sobre la celda anterior del muslo: el conducto crural (canalis femoralis) o embudo femorovascular, por cuyo interior descienden los vasos femorales. De forma triangular al corte, este conducto crural tiene tres paredes, una base y un vértice (fig. 16):

— *Pared anterior,* formada por la fascia cribiformis extendida entre el sartorio y el aductor mediano que constituyen los bordes del triángulo de Scarpa.

— *Pared posteroexterna,* formada por la hoja aponeurótica profunda que se desprende de la fascia cribiformis, tapiza la cara anterior del psoas;

— *Pared posterointerna,* formada por la misma hoja profunda, tapiza la cara anterior del pectíneo.

— *Base* u orificio superior, que hace comunicar el conducto crural con los espacios subperitoneales de la cavidad abdominal. Adopta una forma ovalada o triangular y constituye el **anillo crural** (fig. 15):

— Su borde anterior está formado por la parte interna del arco crural;

— Su borde posterior, por la cresta pectínea del hueso coxal revestida por el ligamento de Cooper (lig. pectineale);

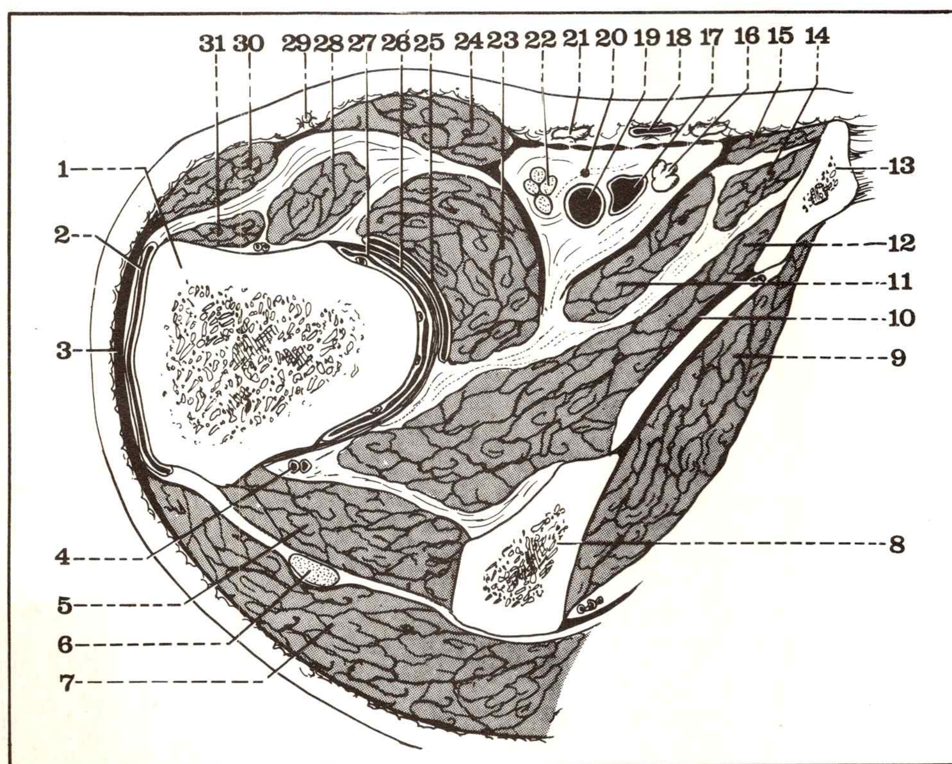


Fig. 16. Corte horizontal del muslo en el tercio superior, lado derecho. Segmento superior.

1 Cuello femoral.
2 Bolsa serosa trocanteriana.
3 Fascia lata.
4 A. circunfleja posterior.
5 Cuadrado crural.
6 Nervio ciático mayor.
7 Glúteo mayor.
8 Isquion.
9 Obturador interno.
10 Membrana obturatriz.
11 Pectíneo.
12 Obturador externo.
13 Pubis.
14 Aductor menor.
15 Aductor mediano.
16 Ganglio inguinal profundo.
17 Vena femoral.
18 Vena safena interna.
19 Arteria femoral.
20 Nervio de Schwalbe.
21 Ganglio inguinal superficial.
22 Nervio crural.
23 Psoasilíaco.
24 Sartorio.
25 Bolsa serosa del psoas.
26 Cápsula de la coxofemoral.
27 Sinovial de la coxofemoral.
28 Recto anterior.
29 Rama femoral del femorocutáneo.
30 Tensor de la fascia lata.
31 Vasto externo.

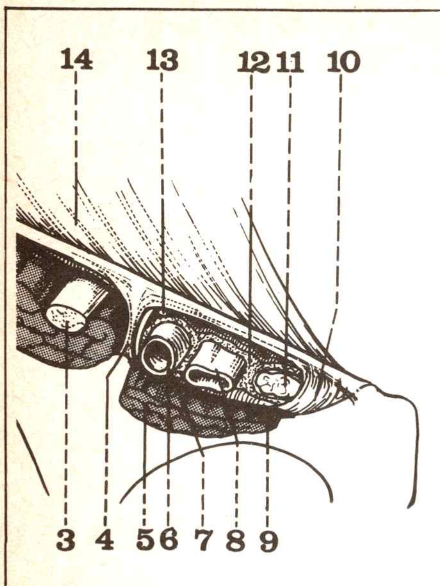


Fig. 17. Corte del conducto crural derecho.

3 Nervio crural.
4 Cintilla iliopectínea.
5 Músculo pectíneo.
6 Arteria femoral común.
7 Rama crural del genitocrural.
8 Vena femoral común.
9 Ligamento de Cooper.
10 Ligamento de Gimbernat.
11 Ganglio de Cloquet.
12 Septum crural.
13 Nervio arterial de Schwalbe.
14 Músculo oblicuo mayor.

— su borde externo, por la cintilla iliopectínea, refuerzo de la fascia ilíaca tendido por detrás del psoas desde el arco crural hasta el borde anterior del hueso coxal;

— el ángulo interno del anillo crural es romo: está formado por la reflexión de las fibras inferiores del arco crural sobre la cresta pectínea, reflexión que constituye el ligamento de Gimbernat.

La parte externa del anillo crural da paso a la arteria y a la vena femoral. Su parte interna, cerrada por la fascia transversalis, que constituye a este nivel el septum crural, representa uno de los puntos débiles de la pared abdominal: es a este nivel donde pueden formarse las hernias crurales cuyo saco desciende por el conducto crural por dentro de los vasos (fig. 17).

Es de hacer notar que el nervio crural, situado por fuera de los vasos, pasa también por fuera del anillo crural, del cual está separado por el espesor de la cintilla iliopectínea. Sólo algunos de sus ramos penetrarán en el conducto crural.

— *Orificio inferior* del conducto crural, mucho más estrecho que el orificio superior, situado en el punto de intersección del sartorio y del aductor mediano. A este nivel las paredes del conducto están constituidas:

— por delante, por la vaina del sartorio;

— por detrás, por la aponeurosis femoral profunda que tapiza la cara anterior del aductor mediano y se convierte en tabique intermuscular anterointerno;

— por dentro, por la parte superior del vasto interno.

El conducto crural está tabicado por las expansiones profundas de la fascia cribiformis en tres celdas:

— una celda externa arterial;

— una celda media venosa;

— una celda interna linfática o infundíbulo crural.

• VASOS Y NERVIOS PROFUNDOS

La región inguinocrural interna puede ser considerada el hilio principal del miembro inferior: en efecto, da paso a los principales troncos vasculares del miembro inferior y a elementos nerviosos importantes.

— **ARTERIAS.** Están representadas por la arteria femoral y sus ramas. Hay tres arterias femorales (fig. 18):

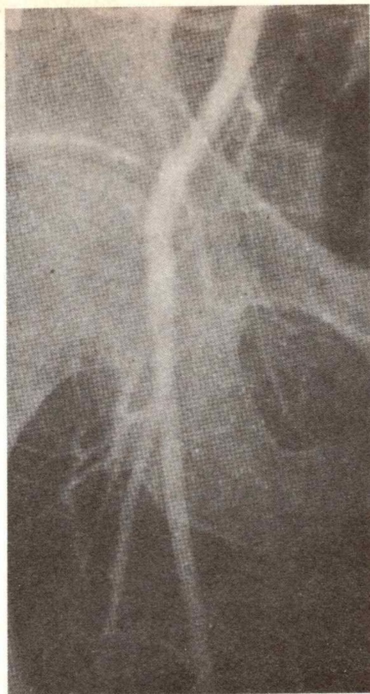
— *la arteria femoral común,* que continúa por debajo del arco crural a la arteria ilíaca externa y forma con ella el tronco iliofemoral de los cirujanos vasculares;

— *la arteria femoral superficial,* rama de división de la femoral común que se destina a la región de la rodilla y a la pierna: no hace sino atravesar el muslo y constituye con la arteria poplítea, que la prolonga, el tronco femoropoplíteo de los cirujanos;

— *la arteria femoral profunda,* segunda rama de división de la femoral común y que se destina a la vascularización del muslo.

— **Arteria femoral común** (a. femoralis):

Arteria voluminosa, prolonga a la arteria ilíaca externa a nivel del arco crural, a mitad de distancia entre la espina ilíaca anterosuperior y la espina del pubis. De un calibre de 10 a 15 mm y una longitud de 4 a 5 cm, desciende verticalmente en el eje del triángulo de Scarpa recorriendo el conducto crural desde el anillo crural, por arriba, hasta nivel del cruce de safena, por abajo. La arteria femoral común es el más externo de los elementos contenidos en el conducto crural. Su línea de ligadura se extiende desde la mitad del arco crural hasta el borde superior del cóndilo interno femoral. La arteria se proyecta sobre la cabeza del fémur.



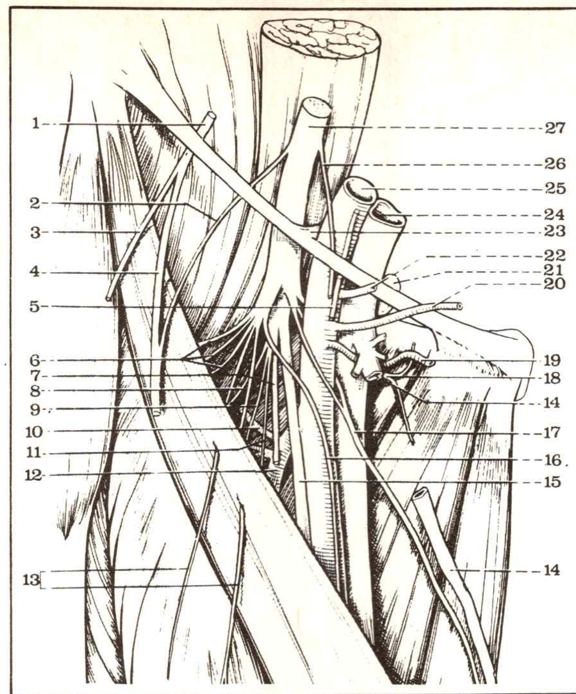


Fig. 18. Triángulo iliofemoral.

1 Nervio femorocutáneo.
2 Anastomosis crural-femorocutáneo.
3 Rama glútea del femorocutáneo.
4 Rama femoral del femorocutáneo.
5 Rama crural del genitocrural.
6 Nervios del sartorio (musculocutáneo externo).
7 Nervio del vasto interno.
8 Nervio del vasto externo.
9 Nervio del recto anterior.
10 Arteria circunfleja anterior.
11 Nervio del crural.
12 Arteria femoral profunda.
13 Ramas perforantes del musculocutáneo externo.
14 Vena safena interna.
15 Nervio safeno interno.
16 Nervio accesorio del safeno interno.
17 Nervio musculocutáneo interno, rama sensitiva.
18 Nervio musculocutáneo interno, ramas motoras retroarteriales.
19 Arteria pudenda externa inferior.
20 Arteria pudenda externa superior.
21 Ganglio de Cloquet.
22 Arteria subcutánea abdominal.
23 Cintilla iliopectínea.
24 Vena femoral.
25 Arteria femoral.
26 Rama vascular del crural llamado nervio de Schwalbe.
27 Nervio crural.

Relaciones. Deben ser estudiadas a nivel del anillo crural y en el triángulo de Scarpa.

A nivel del anillo crural, la arteria femoral común, rodeada de un rico plexo simpático periarterial, se ve acompañada en su cara anterior por el nervio de Schwalbe (rama del crural) y por el fascículo crural del genitocrural, que la cruza oblicuamente dirigiéndose hacia dentro. La arteria corresponde:

— por delante y arriba, al arco crural, que la separa de la región del conducto inguinal;

— por detrás y abajo, a la cresta pectínea del hueso coxal, tapizada por el ligamento de Cooper; la arteria es cruzada a este nivel por el nervio del pectíneo;

— por fuera, a la cintilla iliopectínea, que la separa de la vaina del psoas, por cuyo interior corre el nervio crural;

— por dentro, a la vena femoral, que la separa del septum crural.

En el triángulo de Scarpa, la arteria femoral común desciende verticalmente en el interior del conducto crural, y corresponde:

— por delante a la fascia cribiformis y a los planos de cobertura; es, por lo tanto, muy superficial a este nivel: sus latidos son fácilmente perceptibles bajo los tegumentos, sus lesiones traumáticas, frecuentes, y su acceso quirúrgico, fácil:

— por detrás, reposa en el borde interno del psoas que la separa de la cabeza femoral, sobre la cual la arteria se proyecta y contra la cual se la puede comprimir fácilmente;

— por fuera, la fascia ilíaca la separa de las ramas de división del nervio crural, algunas de las cuales se unirán más abajo al eje arterial femoral;

por dentro va bordeada por la vena femoral, que recibe sobre su cara anterior a la vena safena interna y que la separa del infundíbulo crural.

Colaterales. La arteria femoral da cuatro colaterales; dos de ellas son ascendentes, superficiales, anteriores y se destinan a la pared abdominal: la circunfleja ilíaca superficial, por fuera, y la subcutánea abdominal, por dentro. Las otras dos colaterales nacidas de la vertiente interna de la arteria, siguen una dirección horizontal y se encaminan hacia dentro para irrigar los órganos genitales externos: son las dos arterias pudendas externas.

La pudenda externa superior penetra inmediatamente en los planos superficiales, por encima del cayado de la safena. La pudenda externa inferior pasa por el borde inferior del cayado de la safena, entre ésta y la vena femoral, cruza luego la cara anterior del pectíneo y se hace superficial a nivel del borde externo del aductor mediano.

— **Arteria femoral profunda** (a. femoralis profundis) (figs. 19 y 20)

Rama posterior de la femoral común, la arteria femoral profunda está destinada a la irrigación del muslo. Arteria voluminosa, de 8 a 10 mm de diámetro, nace en la parte alta del triángulo de Scarpa donde sigue un trayecto casi vertical, levemente oblicuo hacia atrás y afuera, en el intersticio psoas-pectíneo. Abandona la región pasando entre el borde inferior del pectíneo y el borde superoexterno del aductor mediano, para penetrar en la celda de los aductores, donde se divide dando una serie de vasos perforantes que se anastomosan con las ramas de la arteria isquiática (véase Región anterior del muslo, cap. 5).

Tiene, en el triángulo de Scarpa, un corto trayecto, en el cual se encuentra adosada a la femoral superficial, se halla habitualmente en la cara posterior de esta última, la desborda a veces por fuera, más raramente por dentro, por lo que es particularmente sinuosa. Forma con la terminación de la femoral común y el origen de la femoral superficial, el clásico trípode femoral de los cirujanos, donde las relaciones serán estudiadas a propósito de la femoral superficial.

La femoral profunda da en el triángulo de Scarpa colaterales importantes (fig. 21):

— *Circunfleja anterior*. Nace muy cerca de la bifurcación femoral, a veces de la femoral común, y puede formar un tronco común con la arteria del cuadríceps. Sale inmediatamente por fuera entre el sartorio

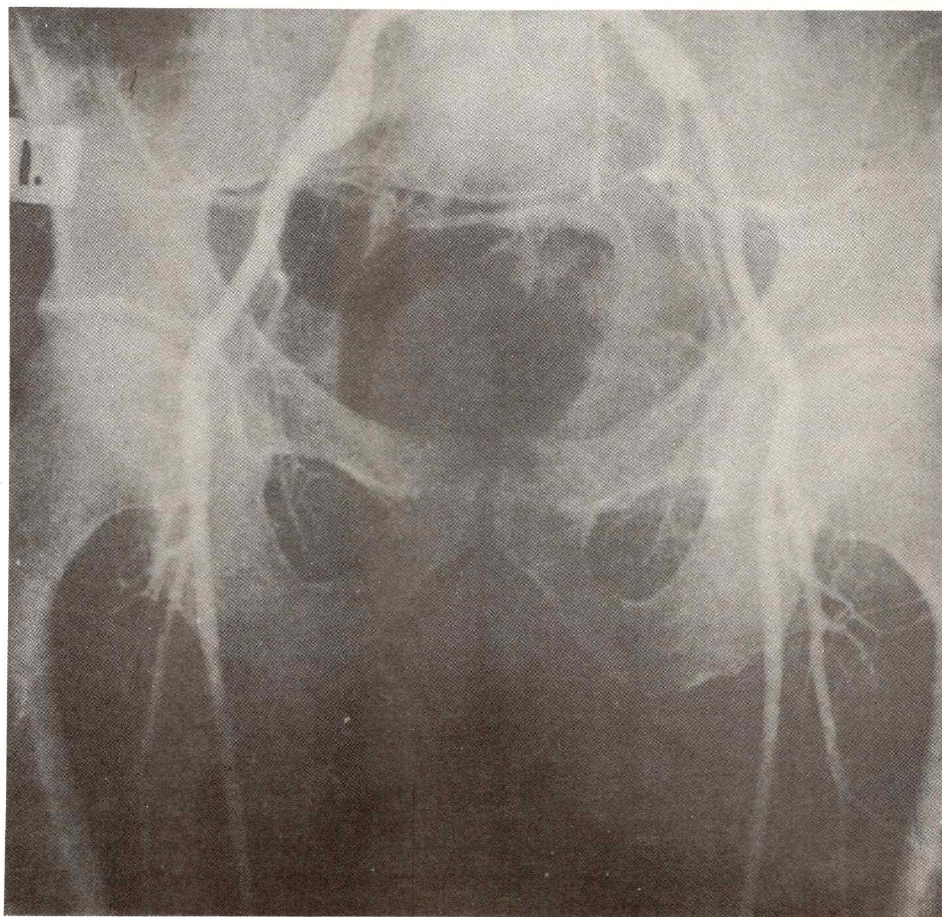


Fig. 19. Aortografía que muestra el trayecto y las ramificaciones de las arterias femorales derecha e izquierda.

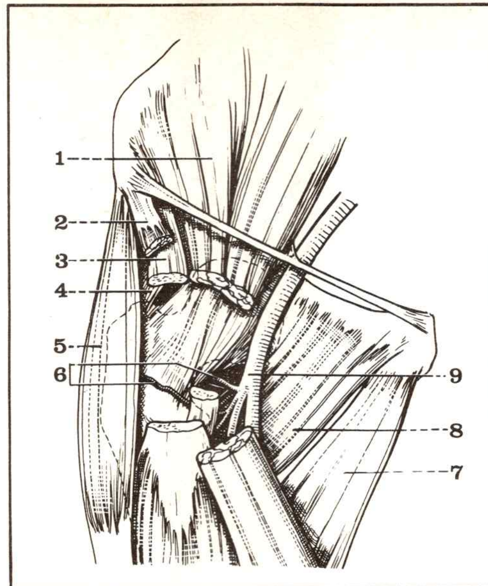


Fig. 20. Plano muscular profundo de la región inguinocrural y bifurcación de la arteria femoral.

1 Psoasilíaco.
2 Sartorio (seccionado).
3 Recto anterior.
4 Glúteo menor.
5 Tensor de la fascia lata.
6 Arterias circunflejas.
7 Aductor medio.
8 Pectíneo.
9 Arteria femoral.

por delante y el psoas por detrás penetrando en la parte externa de la región inguinocrural donde trascurre entre el hueso y el recto anterior para terminar contorneando la base del trocánter mayor y anastomosándose con la circunfleja posterior.

— *Circunfleja posterior.* Nace también muy cerca del origen de la femoral profunda, a veces de la femoral común, pudiendo formar un tronco con la circunfleja anterior, se dirige hacia atrás y adentro entre el pectíneo y el psoas, cruza el borde superior del aductor mayor y rodea el borde inferior del obturador externo para ganar la cara posterior de la articulación coxofemoral y la cara anterior del cuadrado crural. Se divide en una rama superior articular, que se anastomosa con la circunfleja anterior y una rama inferior muscular que se anastomosa con la isquiática.

— *Arteria del cuadríceps.* Es la rama más voluminosa de la femoral profunda que nace a veces de la femoral común o, excepcionalmente de la femoral superficial. Se dirige inmediatamente afuera y después de haber cruzado la cara profunda del sartorio comunica en la porción más inferior del intersticio entre el sartorio y el tendón de la fascia lata y trascurre entre el vasto externo y el recto anterior y luego entre el vasto externo y el crural. Acompañando las diferentes ramas del nervio del cuadríceps se divide en varias ramas destinadas a los distintos fascículos del cuadríceps (véase Región anterior del muslo, cap. 5).

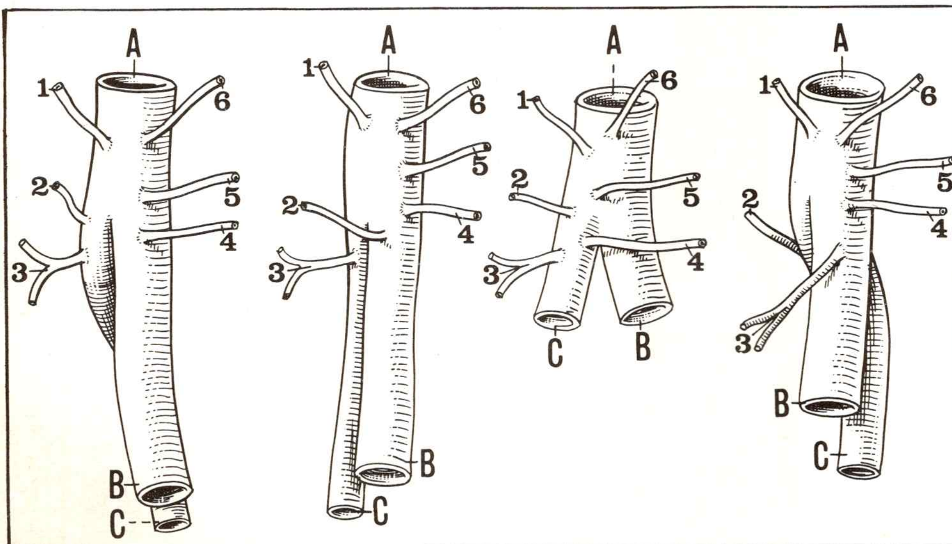
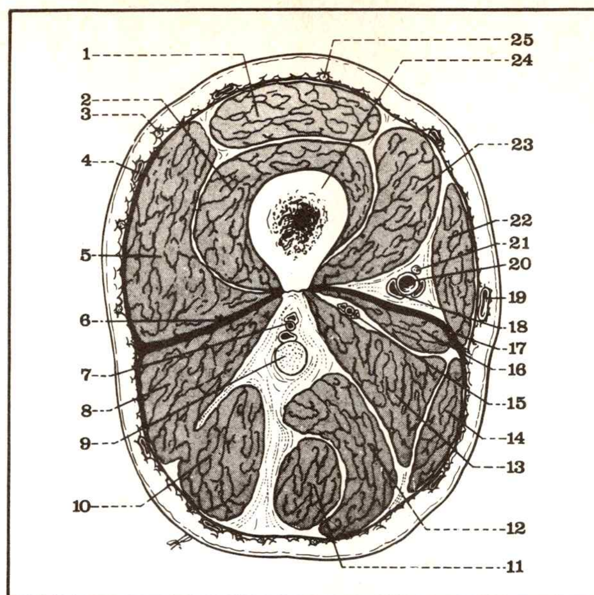


Fig. 21. Variaciones del trípode femoral.

A Arteria femoral común.
B Femoral superficial.
C Femoral profunda.
1 Circunfleja ilíaca superficial.
2 Circunfleja posterior.
3 Arteria del cuadríceps y circunfleja anterior.
4 Pudenda externa inferior.
5 Pudenda externa superior.
6 Subcutánea abdominal.

Fig. 22. Corte horizontal del muslo derecho a nivel del tercio medio (segmento superior del corte).

1 Músculo recto anterior.
2 Músculo crural.
3 Rama crural del nervio femorocutáneo.
4 Rama de la vena safena anterior.
5 Músculo vasto externo.
6 Tabique intermuscular externo.
7 Vasos perforantes (de la femoral profunda).
8 Porción corta del bíceps.
9 Nervio ciático mayor.
10 Porción larga del bíceps.
11 Músculo semitendinoso.
12 Músculo semimembranoso.
13 Músculo aductor mayor.
14 Músculo recto interno.
15 Arteria femoral profunda.
16 Músculo aductor mediano.
17 Tabique intermuscular interno.
18 Vena femoral superficial.
19 Vena safena interna.
20 Arteria femoral superficial.
21 Nervio safeno interno.
22 Músculo sartorio.
23 Músculo vasto interno.
24 Diáfisis femoral.
25 Rama perforante cutánea del nervio musculocutáneo externo.



— **Arteria femoral superficial,** segunda rama de bifurcación de la femoral común, continúa la dirección vertical del tronco principal. Desciende, por lo tanto, por el eje del triángulo de Scarpa, atraviesa el orificio inferior del embudo femorovascular y se encamina hacia la parte anterointerna del muslo hasta el anillo del aductor mayor, donde se convierte en arteria poplítea. Destinada a la irrigación de la rodilla, de la pierna y del pie, esta arteria no da habitualmente ninguna colateral a nivel del triángulo de Scarpa.

Sus relaciones se efectúan (figs. 22 y 23):

— por detrás, con la arteria femoral profunda, que en su origen se mantiene adosada a ella a lo largo de 1 o 2 cm y que la desborda progresivamente por fuera. Las relaciones entre los dos vasos son en realidad variables, y la femoral profunda puede mantenerse enteramente posterior con respecto a la superficial o, incluso, cuando aquélla es particularmente sinuosa en su trayecto, desbordarla por dentro. Por detrás y por debajo de la arteria femoral profunda corre la vena femoral profunda, que recibe las venas del cuadríceps crural y las venas circunflejas que pasan por delante de la arteria. La vena femoral profunda va luego a cruzar la cara posterior de la arteria femoral superficial, para reunirse con la vena femoral superficial. Existe, pues, detrás del trípode femoral y en contacto con él, una voluminosa confluencia venosa que hace a veces difícil la disección quirúrgica de los vasos. Más hacia atrás, el trípode femoral reposa en la aponeurosis femoral profunda y en el borde interno del psoas;

— por delante la femoral superficial corresponde a la fascia cribiforme y a los planos de cobertura. En la parte más inferior del triángulo de Scarpa está cruzada por delante por el músculo sartorio, que forma la pared anterior del orificio inferior del embudo femorovascular;

— por dentro, la arteria femoral superficial es bordeada por la vena femoral, que tiende a situarse detrás de la arteria a medida que ésta desciende y se aproxima al borde externo del aductor mediano;

— por fuera, el sartorio se aproxima progresivamente a la arteria.

Además, ésta entra en relación con diversas ramas del nervio crural:

— el accesorio del safeno interno, rama del musculocutáneo externo que da una rama satélite a la arteria, que sigue su cara anterior;

— el nervio del basto interno, que corre inmediatamente por fuera de la arteria, pero se mantiene en el exterior de la vaina de los vasos;

— el nervio safeno interno, importante rama sensitiva del nervio crural, corre en contacto de la arteria en el interior de la vaina vascular y contornea progresivamente a la arteria en espiral para situarse por dentro de ella.

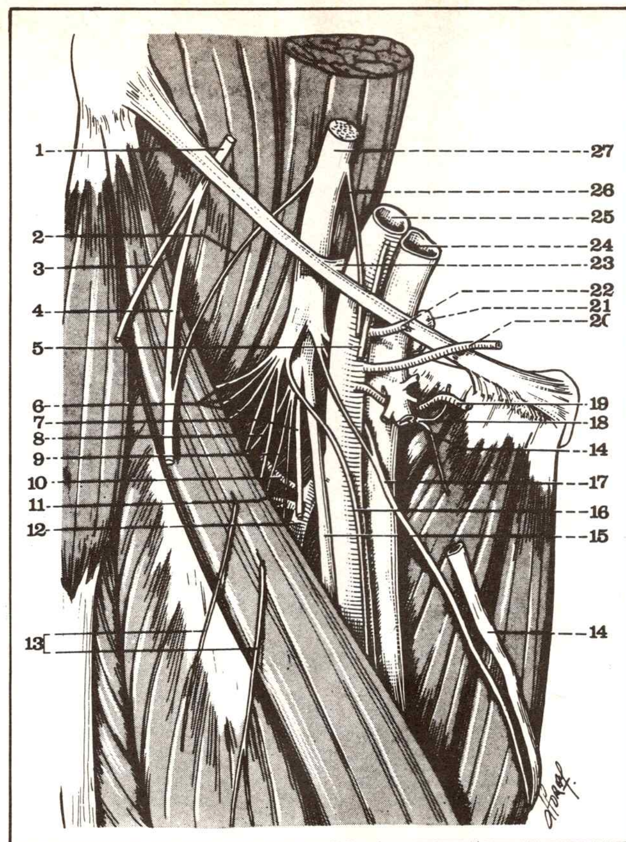


Fig. 23. Triángulo iliofemoral.

1 Nervio femorocutáneo.
2 Anastomosis crural-femorocutáneo.
3 Rama glútea del femorocutáneo.
4 Rama femoral del femorocutáneo.
5 Rama crural del genitocrural.
6 Nervios del sartorio (musculocutáneo externo).
7 Nervio del vasto interno.
8 Nervio del vasto externo.
9 Nervio del recto anterior.
10 Arteria circunfleja anterior.
11 Nervio del crural.
12 Arteria femoral profunda.
13 Ramas perforantes del musculocutáneo externo.
14 Vena safena interna.
15 Nervio safeno interno.
16 Nervio accesorio del safeno interno.
17 Nervio musculocutáneo interno, rama sensitiva.
18 Nervio musculocutáneo interno, ramas motoras retroarteriales.
19 Arteria pudenda externa inferior.
20 Arteria pudenda externa superior.
21 Ganglio de Cloquet.
22 Arteria subcutánea abdominal.
23 Cintilla iliopectínea.
24 Vena femoral.
25 Arteria femoral.
26 Rama vascular del crural llamado nervio de Schwalbe.
27 Nervio crural.

VENAS FEMORALES (fig. 24)

— *Vena femoral superficial,* situada por detrás y por dentro de la arteria en la parte inferior del triángulo de Scarpa, se sitúa progresivamente por dentro de ella. Luego se une a la vena femoral profunda para formar la vena femoral común.

— *Vena femoral profunda,* corre por detrás y debajo de la arteria homóloga. Cruza la cara profunda de la arteria femoral superficial para ir a unirse con la vena homóloga. Antes, cerca ya de su terminación, recibe las venas circunflejas y las del cuadríceps, que cruzan la cara anterior de la arteria femoral profunda.

— *Vena femoral común,* un tronco voluminoso de aspecto arterial, corre por el flanco interno de la arteria y atraviesa con ella el anillo crural para convertirse en vena ilíaca externa. Está rodeada por una vaina que le es propia. Recibe una sola colateral: la vena safena interna que, después de haber recorrido los planos superficiales, atraviesa la fascia cribiformis a nivel de la fossa ovalis describiendo un cayado que se abre en la vena femoral común por un orificio valvular.

LINFÁTICOS PROFUNDOS (figs. 25 y 26)

Siguen el flanco interno de la vena femoral. Drenan los linfáticos profundos del muslo y de la pierna, y se vuelcan a los ganglios inguinales profundos escalonados por dentro de la vena, a nivel del infundíbulo crural, entre el cayado de la safena y el anillo crural. El más superior de estos ganglios, el ganglio de Cloquet, está situado en la parte más interna del anillo crural.

Los linfáticos eferentes de los ganglios inguinales van directamente a los ganglios ilíacos externos.



Fig. 24. Flebografía femoral que muestra la unión de la vena femoral superficial y la femoral profunda.

Fig. 25. Linfografía bilateral de los miembros inferiores.



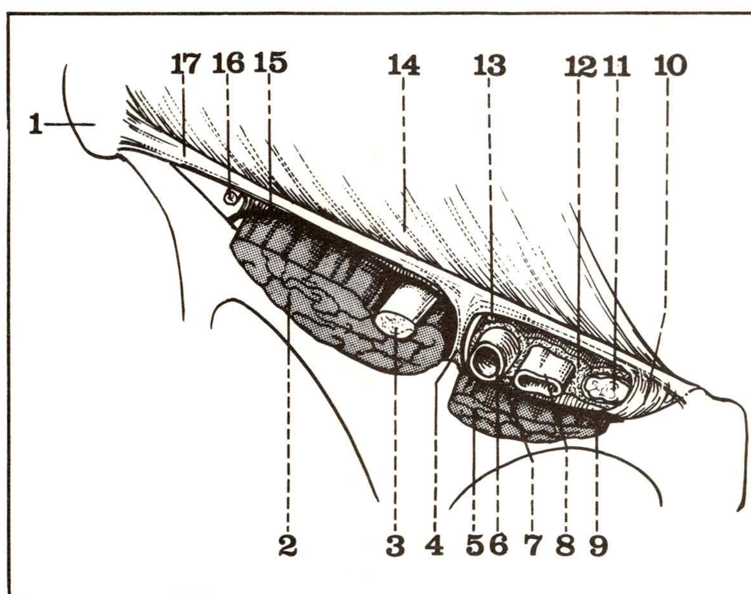


Fig. 26. Corte del conducto crural derecho.

1 Espina ilíaca anterosuperior.
2 Músculo psoasilíaco.
3 Nervio crural.
4 Cintilla iliopectínea.
5 Músculo pectíneo.
6 Arteria femoral común.
7 Rama crural del genitocrural.
8 Vena femoral común.
9 Ligamento de Cooper.
10 Ligamento de Gimbernat.
11 Ganglio de Cloquet.
12 Septum crural.
13 Nervio arterial de Schwalbe.
14 Músculo oblicuo mayor.
15 Fascia ilíaca.
16 Nervio femorocutáneo.
17 Arco crural.

NERVIOS PROFUNDOS (fig. 27)

Todos ellos provienen del plexo lumbar y están representados por la rama crural del genitocrural, el femorocutáneo y, sobre todo, por el nervio crural.

— **Rama crural del genitocrural** (m. genitofemoralis). Nace en el interior de la pelvis, en la cara anterior del psoas, penetra en la región pasando por el anillo crural, delante y por fuera de la arteria femoral.

Muy pronto perfora la fascia cribiformis para ir a inervar los planos superficiales de la parte interna de la raíz del muslo.

— **Femorocutáneo** (n. cutaneus femoris lateralis). Nace al igual que el genitocrural de la segunda raíz lumbar, emerge en la pelvis del borde externo del psoas, y después de haber cruzado la cara anterior del músculo ilíaco, llega a la parte más externa del triángulo de Scarpa pasando por la escotadura que se abre entre las dos espinas ilíacas anteriores. Se divide inmediatamente en una *rama glútea*, que abandona rápidamente la región para ir a inervar los tegumentos de la nalga y de la región posterior del muslo, y una *rama crural*, que penetra inmediatamente en los planos superficiales de la región inguinocrural externa, a la que inerva.

— **Crural** (n. femoralis). Es un nervio mixto voluminoso originado en la 2ª, 3ª y 4ª raíz lumbar. Satélite del psoas, cuya cara anterior ha cruzado oblicuamente en el interior de la pelvis, llega al triángulo de Scarpa pasando al interior de la fascia ilíaca, por fuera del anillo crural, del que está separado por la cintilla iliopectínea. Se divide en seguida en cuatro ramas que se disponen esquemáticamente en dos planos:

— un plano superficial formado por el musculocutáneo externo y el musculocutáneo interno;
— un plano profundo formado por el nervio del cuadríceps crural y el nervio safeno interno.

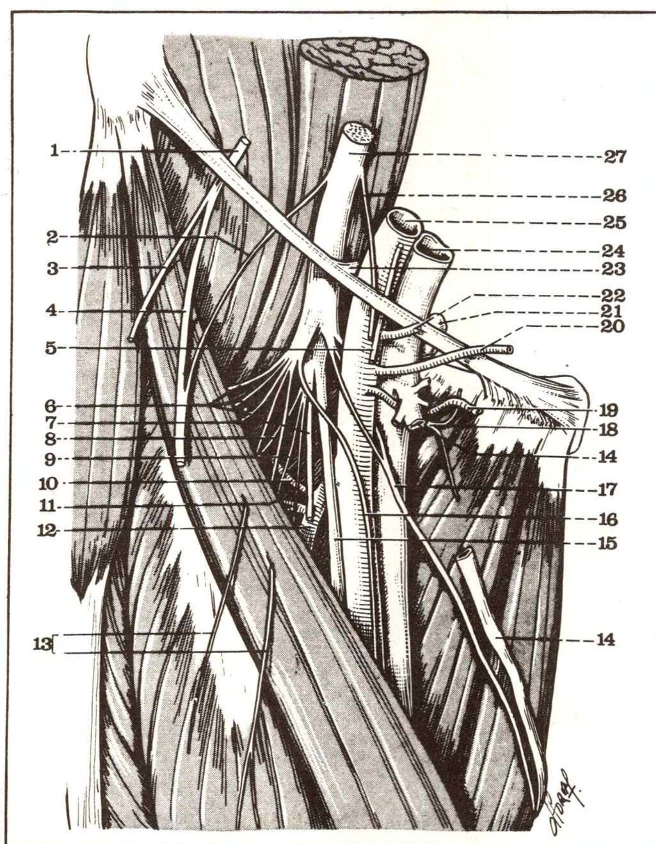


Fig. 27. Triángulo iliofemoral.

1 Nervio femorocutáneo.
2 Anastomosis crural-femorocutáneo.
3 Rama glútea del femorocutáneo.
4 Rama femoral del femorocutáneo.
5 Rama crural del genitocrural.
6 Nervios del sartorio (musculocutáneo externo).
7 Nervio del vasto interno.
8 Nervio del vasto externo.
9 Nervio del recto anterior.
10 Arteria circunfleja anterior.
11 Nervio del crural.
12 Arteria femoral profunda.
13 Ramas perforantes del musculocutáneo externo.
14 Vena safena interna.
15 Nervio safeno interno.
16 Nervio accesorio del safeno interno.
17 Nervio musculocutáneo interno, rama sensitiva.
18 Nervio musculocutáneo interno, ramas motoràs retroarteriales.
19 Arteria pudenda externa inferior.
20 Arteria pudenda externa superior.
21 Ganglio de Cloquet.
22 Arteria subcutánea abdominal.
23 Cintilla iliopectínea.
24 Vena femoral.
25 Arteria femoral.
26 Rama vascular del crural llamado nervio de Schwalbe.
27 Nervio crural.

Estas cuatro ramas nerviosas se dividen, a su vez, en un cierto número de colaterales, a tal punto que la terminación del crural asume generalmente forma de pincel.

— **Músculo cutáneo externo** (rami cutanei anteriores). Es la rama más externa y más superficial; se dirige hacia abajo y afuera. Generalmente muy corta, se divide muy rápidamente en una serie de ramas musculares y cutáneas. De ese modo da:

— la rama superior del sartorio, que aborda al músculo en su tercio superior;

— la rama inferior del sartorio, que sigue la cara profunda del músculo antes de abordarlo cerca de su tercio superior;

— dos ramas sensitivas destinadas a la piel de la parte externa del muslo, y que perforan al sartorio;

— el accesorio del safeno interno, nervio sensitivo que es la única de las ramas del musculocutáneo externo que penetra en el embudo femorovascular. Se divide en una *rama accesoria de la arteria femoral* que cruza la cara anterior de la arteria manteniéndose por fuera de la vaina vascular y acompaña a la arteria más hacia abajo, para dirigirse a inervar la piel de la región interna de la rodilla; y una *rama accesoria de la vena safena interna*, que sigue primero el borde interno del sartorio, antes de hacerse superficial en la parte media del muslo para ir a inervar, también él, la región interna de la rodilla.

— **Musculocutáneo interno** (r. cutanei mediales). Rama superficial e interna del crural, se dirige casi horizontalmente hacia dentro, y penetra en el embudo femorovascular, al interior de la vaina de los vasos. Se divide casi inmediatamente dando:

— ramas motoras destinadas al pectíneo y a veces al aductor mediano, y que generalmente pasan por detrás de la arteria femoral;

— una rama articular nacida a menudo del nervio del pectíneo;

— ramas sensitivas destinadas a la piel de la parte superointerna del muslo, y que pasan habitualmente por delante de la arteria o forman un lazo nervioso alrededor de ella.

— **Nervio del cuadríceps.** Rama profunda y externa, casi exclusivamente motora, se divide en seguida en cuatro ramas. Las tres más externas, destinadas al músculo crural, al recto anterior y al vasto externo, abandonan muy pronto el triángulo de Scarpa para pasar, con la arteria del cuadríceps, a la región inguinocrural externa. El nervio del crural da por lo general una rama articular para la rodilla. La cuarta rama, el nervio del vasto interno, permanece en el triángulo de Scarpa y costea el borde externo de la arteria femoral manteniéndose en el exterior de su vaina.

— **Nervio safeno interno** (n. saphenus). Rama profunda e interna del nervio crural puramente sensitiva sigue un largo trayecto satélite de la arteria femoral. En el triángulo de Scarpa, corre primero con el nervio del vasto interno inmediatamente por fuera de la arteria, pero dentro de la vaina vascular. Contornea progresivamente en espiral la arteria para continuar con ella su trayecto en la parte media e inferior del muslo, donde se hace superficial y se divide en sus dos ramas terminales, tibial y rotuliana.

— **Anastomosis del nervio crural.** Sólo las ramas sensitivas efectúan anastomosis con los otros nervios del miembro inferior:

— el musculocutáneo externo se anastomosa con el femorocutáneo y la rama crural del genitocrural;

— el safeno interno se anastomosa con el obturador y, más abajo, a nivel del pie, con el ciaticopoplíteo externo.

• PLANOS SUPERFICIALES

Situados inmediatamente por delante de la fascia cribiformis, están formados por el tejido celular subcutáneo, por donde corren los vasos y los nervios superficiales, y por la piel.

Tejido celular subcutáneo

Comprende dos capas:

— una capa superficial, areolar, que forma un panículo adiposo más o menos desarrollado, según los sujetos;

— una capa profunda, laminar, por donde corren los vasos y los nervios superficiales.

Vasos y nervios superficiales

— ARTERIAS SUPERFICIALES. Están representadas por las cuatro ramas de la femoral común:

— la subcutánea abdominal, a menudo dividida en dos ramas, asciende verticalmente hacia la pared abdominal y abandona la región cruzando el borde anterior del arco crural;
— la circunfleja ilíaca superficial, que después de haber perforado la fascia cribiformis, sigue en seguida un trayecto paralelo al arco crural antes de cruzarlo en la proximidad de la espina ilíaca para alcanzar la pared abdominal;
— la pudenda externa superior, que se dirige trasversalmente hacia fuera penetrando en los planos superficiales por encima del cayado de la safena, para ir a irrigar los tegumentos de la región pubiana, del escroto o los labios mayores;
— la pudenda externa inferior, que sólo se hace superficial en la parte más interna de la región y tiene un destino idéntico.

— VENAS SUPERFICIALES. Están esencialmente representadas por la vena safena interna y sus afluentes. La *vena safena interna* (vena saphena magna) es un vaso voluminoso cuyo calibre a nivel del triángulo de Scarpa es de 5 a 7 mm, lo que permite utilizarla como material de prótesis arterial. Como canaliza prácticamente toda la circulación venosa superficial del miembro inferior, está provista de muchas válvulas, cuya insuficiencia es una causa clásica de várices (fig. 28).

A nivel del triángulo de Scarpa, corre por los planos superficiales, algo hacia adentro del eje de los vasos profundos, de los cuales está separada por la *fascia cribiformis*; 1 o 2 cm por debajo del arco crural traza un cayado y se dirige hacia la profundidad perforando la fascia cribiformis a nivel de la fossa ovalis, para desembocar en la vena femoral. Rodeada a nivel de su cayado por los ganglios inguinales superficiales, va acompañada de su rama nerviosa satélite, originada del nervio accesorio del nervio safeno interno.



Fig. 28. Flebografía que muestra la terminación de la vena safena interna.

A nivel de su cayado, la vena safena interna recibe una serie de afluentes que, en su mayor parte, son las venas homólogas de las arterias superficiales (figs. 29 y 30):

— vena subcutánea abdominal;
— vena circunfleja ilíaca superficial;
— venas pudendas externas superiores e inferiores;
— vena dorsal superficial del pene o del clítoris, que se une muy a menudo a la safena izquierda, sea directamente o bien por un tronco común con la pudenda externa superior;
— vena safena anterior.

El conjunto de estas afluentes forma alrededor del cayado de la safena una verdadera estrella venosa, todas cuyas ramas es necesario ligar en el curso de flesectomías por várices del miembro inferior.

— LINFÁTICOS SUPERFICIALES. Están formados por una serie de troncos linfáticos voluminosos que discurren por dentro de la safena, y sobre todo por los ganglios inguinales superficiales que se reparten en cuatro grupos, alrededor del cayado de la safena (fig. 31):

— un grupo superoexterno que recibe una parte de los linfáticos de la pared abdominal y una parte de los de la región glútea;
— un grupo superointerno que drena una parte de la pared abdominal y una parte de los linfáticos del perineo, del escroto y del canal anal;
— un grupo inferointerno que drena, además de una parte de los linfáticos del perineo y del escroto, una parte de los linfáticos superficiales del miembro inferior y de la región glútea;

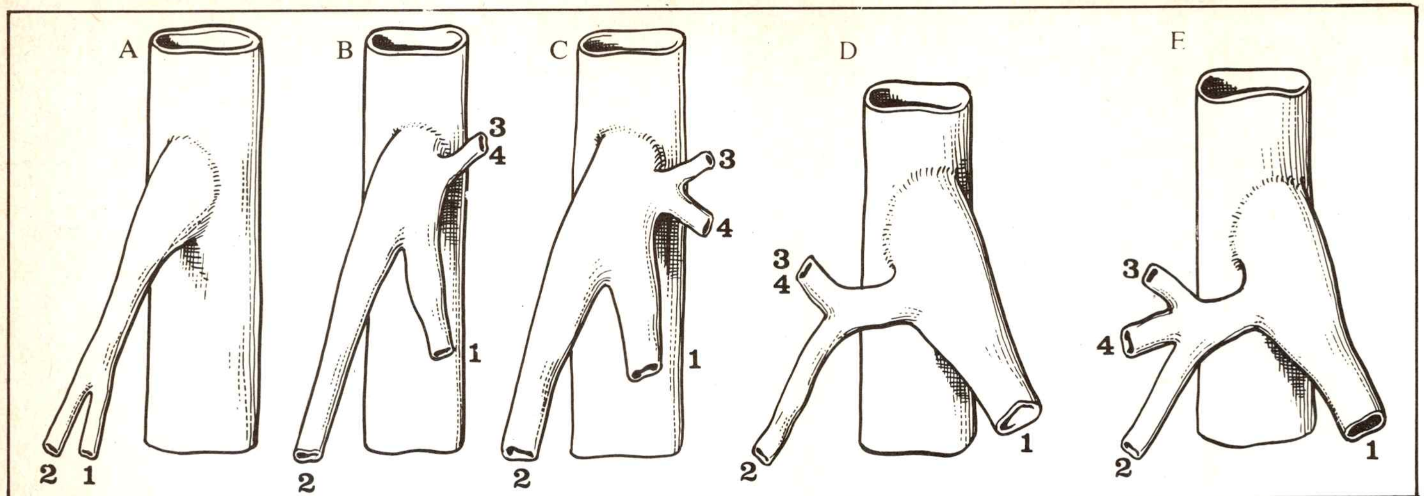


Fig. 29. Diferentes variedades del cayado de la vena safena interna (según R. Depreux).

1 Vena safena interna.
2 Vena safena anterior.
3 Vena subcutánea abdominal.
4 Vena circunfleja ilíaca superficial.

A Tipo habitual (la safena anterior se une a la safena interna a unos 3 cm debajo del cayado).
B Encrucijada común a la safena interna, a la safena anterior y a una vena que reúne la circunfleja ilíaca superficial y la subcutánea abdominal.
C Encrucijada común a las dos venas safenas (interna y anterior) con anastomosis aislada de la circunfleja ilíaca superficial y de la subcutánea abdominal.
D Desembocadura alta de la safena anterior reunida con un tronco común de la circunfleja ilíaca superficial y la subcutánea abdominal.
E Desembocadura alta de la safena anterior, por un tronco común que comprende, de arriba abajo, la subcutánea abdominal, la circunfleja ilíaca superficial y la safena anterior.

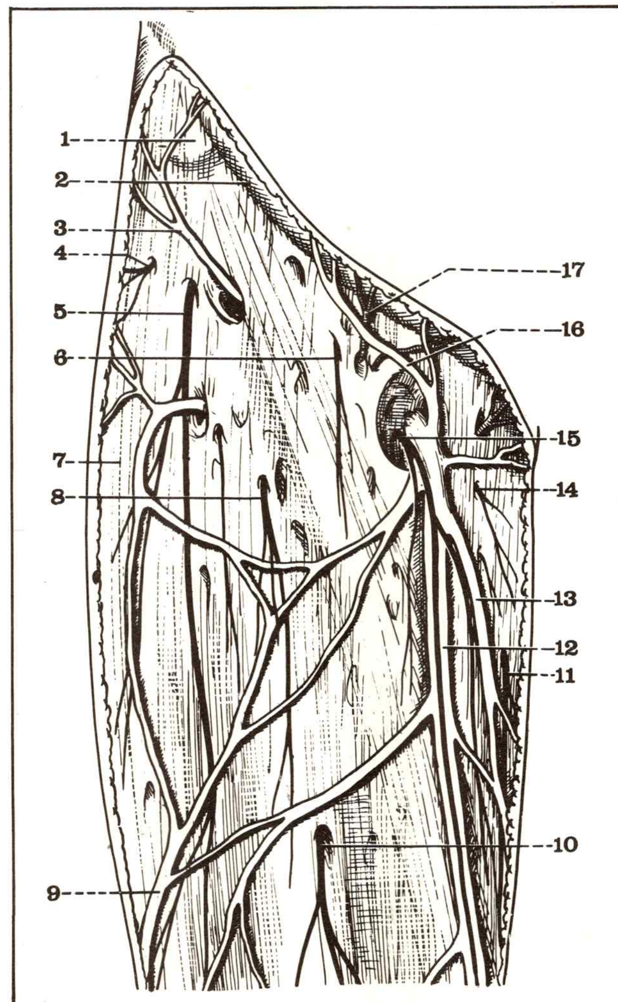


Fig. 30. Planos superficiales de la región inguinocrural.

1 Relieve de la espina ilíaca enterosuperior.
2 Pliegue inguinal.
3 Vena circunfleja superficial.
4 Rama glútea del femorocutáneo.
5 Rama femoral del femorocutáneo.
6 Rama superficial del genitocrural.
7 Aponeurosis femoral superficial.
8 Rama superficial del musculocutáneo externo.
9 Vena superficial del muslo.
10 Rama superficial del musculocutáneo externo.
11 Rama superficial del obturador.
12 Vena safena interna.
13 Anastomosis safena externa-safena interna.
14 Rama perforante superficial del musculocutáneo interno.
15 Nervio accesorio de la vena safena interna.
16 Vena subcutánea abdominal.
17 Arteria subcutánea abdominal.

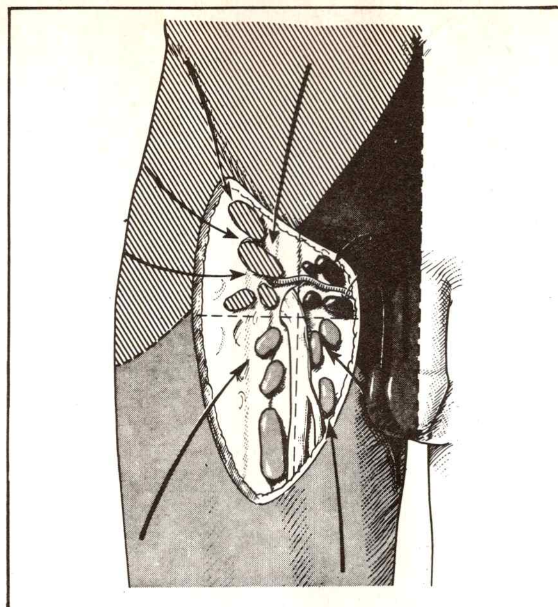


Fig. 31. Los cuatro grupos de los ganglios inguinales superficiales y sus respectivos territorios.

— un grupo inferoexterno que drena una parte de los linfáticos del miembro inferior.

En definitiva, los ganglios linfáticos inguinales superficiales drenan la linfa:

— del miembro inferior (grupos ganglionares inferiores);
— de la parte subumbilical de la pared abdominal (grupos superiores);
— del ano y del perineo (grupos internos);
— de los planos superficiales de la nalga (grupo superoexterno y grupos internos).

Los linfáticos eferentes se dirigen:

— sea a los ganglios inguinales profundos y por su intermedio a los ganglios ilíacos externos;
— o bien directamente a los ganglios retrocurales.

— NERVIOS SUPERFICIALES (fig. 32)

Numerosos, de disposición variable pero de trayecto descendente, dichos nervios provienen:

— del femorocutáneo, por fuera;
— del musculocutáneo interno y del genitocrural, en la parte media;
— del musculocutáneo externo por el accesorio del safeno, en su parte más interna.

Piel

La piel que recubre la región inguinocrural interna difiere notablemente de la que se observa en la región inguinocrural externa. Fina y móvil en la parte baja de la región, se adhiere fuertemente por arriba a la cara anterior del arco crural, si bien no hay comunicación directa entre el tejido celular de la región abdominal y el de la región anterior del muslo. En el adulto, está recubierta de pelos que por dentro se confunden con los pelos pubianos y perineales.

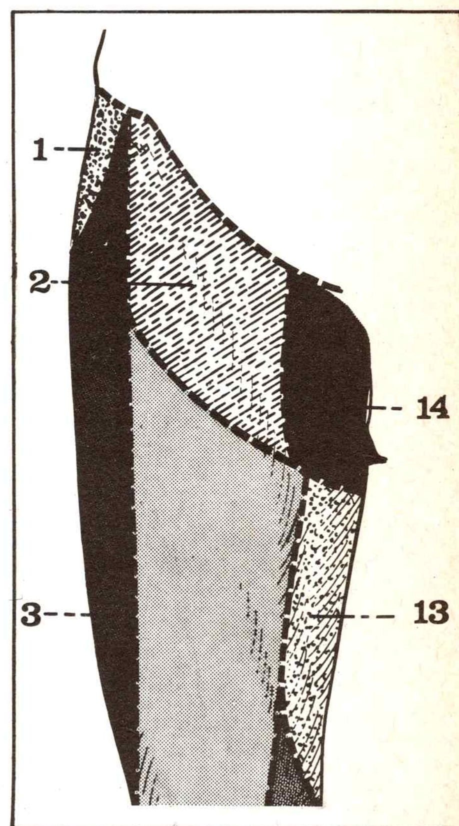
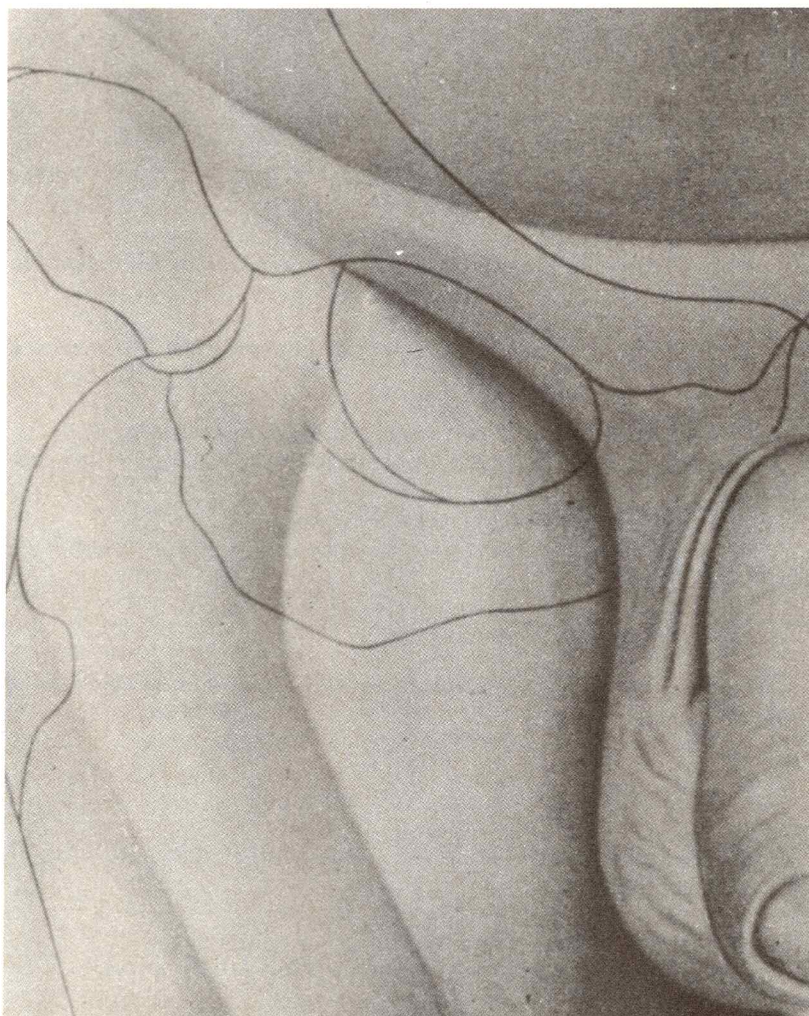


Fig. 32. Inervación cutánea sensitiva del miembro inferior, vista anterior.

1 Rama perforante del abdominogenital.
2 Rama crural del genitocrural.
3 Rama crural del femorocutáneo.
13 Nervio musculocutáneo interno (del crural).
14 Rama crural del abdominogenital.

4 Región obturatriz

PLAN



Bastante estrecha, a menudo confundida con las regiones vecinas, la región obturatriz o isquiopubiana puede, no obstante, ser individualizada de manera precisa: corresponde al conjunto de las partes blandas que recubren exteriormente el agujero obturador y su reborde óseo.

1 / Límites

a) *En profundidad*:
— por fuera, la parte interna de la articulación coxofemoral;
— por dentro, la rama isquiopúbica;
— por delante, la rama superior del pubis;
— por detrás, la tuberosidad isquiática.

b) *En superficie*:
Una porción muy reducida de la cara superointerna del muslo limitada:
— por delante, el músculo recto interno (que la separa de la región inguinocrural);
— por detrás, el músculo aductor mayor (que la separa de la región glútea y de la región posterior del muslo);
— por arriba, el pliegue genitocrural (que la separa del perineo);
— por abajo, la prolongación interna del límite inferior de la región inguinocrural; es decir, una línea horizontal que pasa por el vértice del triángulo de Scarpa.

2 / Plano óseo (figs. 1, 2, 3, 4 y 5)

Está formado por el agujero isquiopubiano, circunscrito por dos piezas óseas: el pubis, por delante, y el isquion, por detrás.

A este orificio se lo denomina muy a menudo "agujero obturador", pero este término es impropio, pues no es concebible que un agujero pueda ser "obturador". Es preferible, por lo tanto, sustituir esa designación por la de "agujero obturado" (foramen obturatum).

Ovalado, de eje mayor trasversal, está limitado por un reborde óseo cortante, abierto en su parte superior "como el ojo de una llave", entre los dos bordes del canal subpubiano u obturador (salcus obturatorius), de 5 a 6 mm de ancho.

Este aparece bordeado por dos labios:

— uno *anterior* o cotiloideo, del que emerge el tubérculo obturador externo o anterior (tuberculum obturatorium anterius);
— otro *posterior* o pelviano, del que emerge el tubérculo obturador interno o posterior (tuberculum obturatorium posterius).

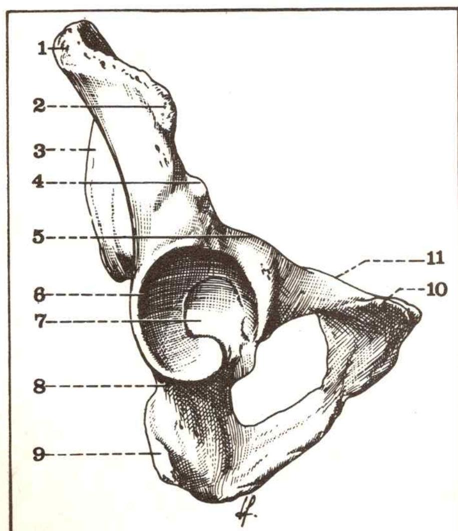


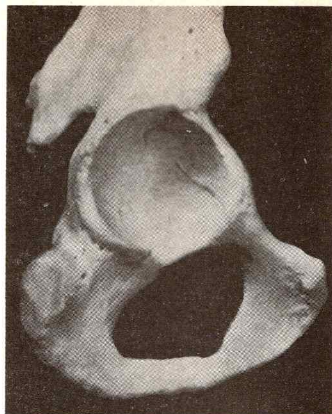


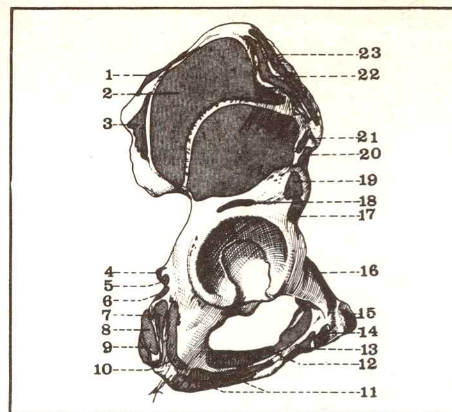
Fig. 1. Hueso coxal, vista anterior.

1 Cresta ilíaca.
2 Espina ilíaca anterosuperior.
3 Fosa ilíaca externa.
4 Espina ilíaca anteroinferior.
5 Eminencia iliopectínea.
6 Cavidad cotiloidea.
7 Trasfondo del acetábulo.
8 Canal subcotiloideo.
9 Tuberosidad isquiática.
10 Espina del pubis.
11 Rama iliopubiana.

Fig. 2. Vista externa del hueso coxal con sus inserciones musculares.

1 Inserción del dorsal ancho en la cresta ilíaca.
2 Inserción del glúteo mediano por delante de la línea semicircular posterior.
3 Inserción del glúteo mayor por delante de la línea semicircular posterior.
4 Espina ciática e inserción del ligamento sacrociático menor.
5 Inserción del gemelo superior.
6 Inserción del gemelo inferior.
7 Inserción del semimembranoso.
8 Inserción del semitendinoso.
9 Inserción del bíceps crural.
10 Inserción del cuadrado crural.
11 Inserción del aductor mayor.
12 Inserción del obturador externo.
13 Inserción del recto interno.
14 Inserción del aductor mediano.
15 Inserción del recto mayor del abdomen.
16 Inserción del pectíneo.
17 Inserción del ligamento iliofemoral.
18 Inserción del tendón reflejo del recto anterior.
19 Inserción del tendón directo del recto anterior.
20 Inserción del sartorio.
21 Inserción del tensor de la fascia lata.
22 Inserción de la fascia lata.
23 Inserción del oblicuo mayor.





Estos dos tubérculos dan inserción a los haces fibrosos de la membrana obturatriz.

Un tercer tubérculo, situado en la rama isquiopubiana, da inserción a un haz del músculo obturador interno.

Sobre los dos huesos que forman el agujero isquiopubiano se insertan numerosos músculos:

1. **En el pubis:**

a) *Rama horizontal* o superior (ramus superior ossis pubis):
— cara superior: músculo pectíneo;
— borde superior: ligamento pectíneo (o de Cooper);
— borde inferior: prolongado hacia dentro por la *espina del pubis* o tubérculo del pubis (tuberculum pubicum) por:

— arriba, el recto mayor y el piramidal del abdomen;
— el aductor medio.

b) *Rama descendente* o inferior (ramus inferior ossis pubis):
— por dentro, los músculos aductores mediano y menor;
— por fuera, el músculo obturador externo.

2. **En el isquion:**

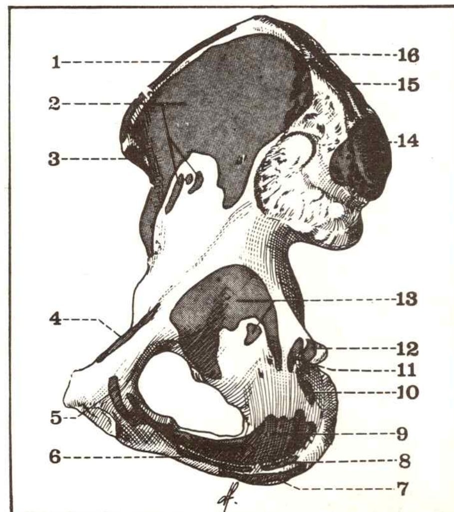
a) *Rama descendente* o cuerpo del isquion (corpus ossis ischii): músculo cuadrado crural.

La *tuberosidad isquiática* (tuber ischiaticum) prolonga esta rama descendente hacia abajo y atrás; voluminosa y rugosa, da inserción a los tendones de los músculos posteriores del muslo; de adelante atrás: el bíceps crural, el semitendinoso y el semimembranoso.

Fig. 3. Vista endopelviana del hueso coxal con sus inserciones musculares.

1 Trasverso del abdomen.
2 Inserción del ilíaco.
3 Inserción del sartorio.
4 Inserción del psoas menor.
5 Inserción del elevador del ano.
6 Inserción del trasverso profundo del perineo.
7 Inserción del músculo isquiocavernoso.
8 Inserción del trasverso superficial del perineo.
9 Inserción del obturador interno.
10 Inserción del gemelo inferior.
11 Inserción del elevador del ano.
12 Inserción del ligamento sacrociático menor.
13 Inserción del obturador interno.
14 Inserción de la masa sacrolumbar.
15 Inserción del trasverso.
16 Inserción del cuadrado lumbar.





b) *Rama ascendente* (ramus ossis ischii), unida a la rama descendente del pubis para formar la rama isquiopubiana, porción inferior del agujero obturado, en la cual se insertan, de atrás adelante, los haces medio e inferior del aductor mayor, el obturador externo, el haz superior del aductor mayor y, por dentro, el obturador interno.

De esta manera constituido, el agujero obturado presenta una *forma diferente* según el sexo: ovalado en el hombre, es más bien triangular en la mujer.

Su *altura* media es de 5 cm y su *anchura* de 3 cm en el hombre y de 4 cm en la mujer.

Estas diferencias provienen de la forma general de la pelvis femenina, en la cual las dimensiones trasversales son mayores que en el hombre.

En la pelvis en posición, el agujero obturado forma con el plano horizontal un *ángulo* de 30°, de seno anterior, y, por consiguiente, está orientado sobre todo hacia abajo, con una leve inclinación hacia adelante y afuera.

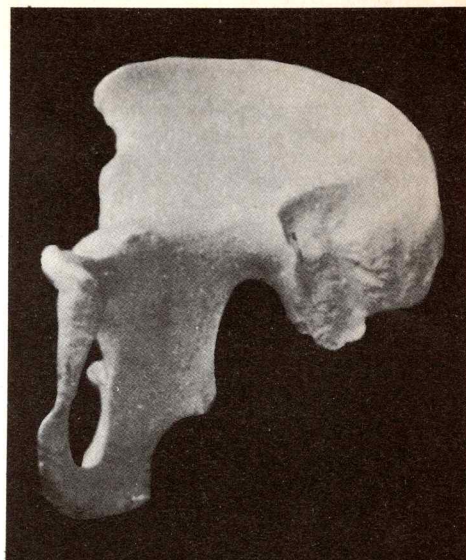


Fig. 4. Vista interna del agujero obturado derecho (el hueso coxal se halla en la posición que ocupa cuando está articulado con los huesos de la pelvis).

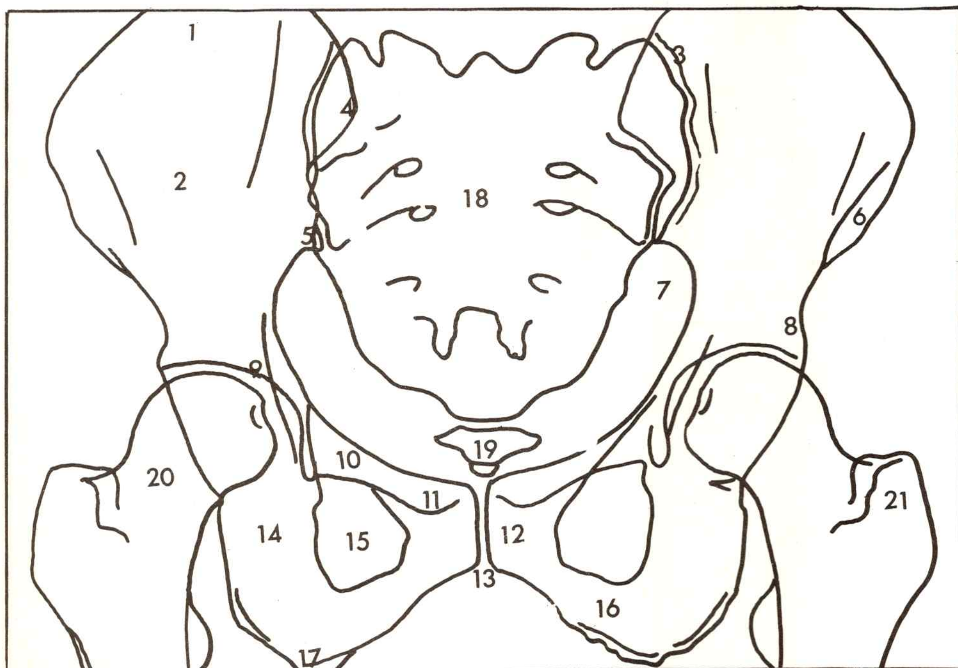


Fig. 5. Radiografía de frente de la pelvis y calco radiográfico.

1 Cresta ilíaca.
2 Hueso ilíaco.
3 Articulación sacroilíaca.
4 Espina ilíaca posterosuperior.
5 Espina ilíaca posteroinferior.
6 Espina ilíaca anterosuperior.
7 Escotadura ciática mayor.
8 Espina ilíaca anteroinferior.
9 Fondo del cotilo.
10 Rama iliopubiana.
11 Espina del pubis.
12 Cuerpo del pubis.
13 Sínfisis pubiana.
14 Cuerpo del isquion.
15 Agujero obturado.
16 Rama isquiopubiana.
17 Tuberosidad isquiática.
18 Sacro.
19 Cóccix.
20 Cuello del fémur.
21 Trocánter mayor.

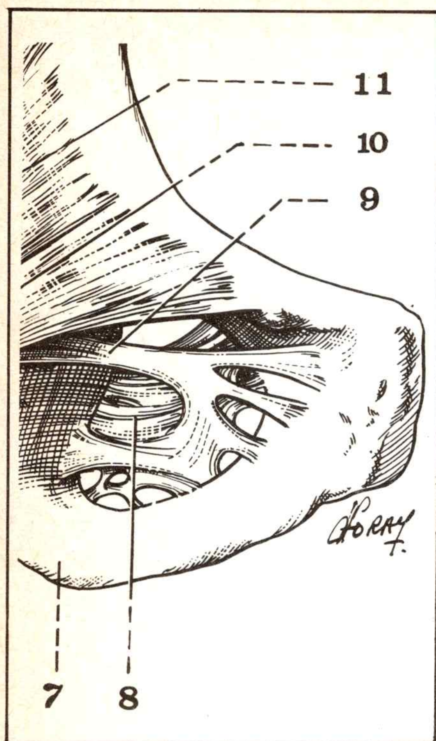


Fig. 6. Vista anterior de la membrana obturatriz.

7 Isquion.
8 Membrana obturatriz.
9 Cintilla subpubiana.
10 Ligamento pubofemoral.
11 Cápsula de la articulación coxofemoral.

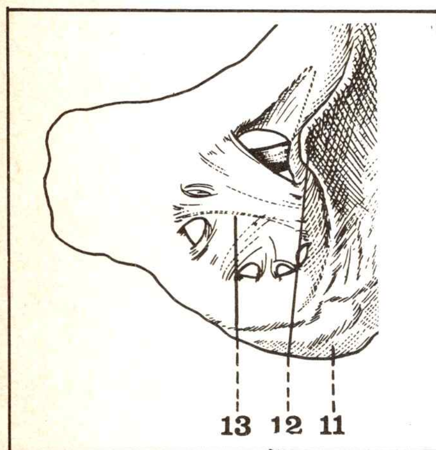


Fig. 7. Vista posterior de la membrana obturatriz.

11 Isquion.
12 Espina ciática.
13 Membrana obturatriz.

3 / Plano fibroso

El orificio isquiopubiano está "obturado" en su mayor parte por dos formaciones fibrosas; abrazadas por abajo, se desdoblan por arriba, y trasforman el canal subpubiano en un conducto subpubiano, por el cual pasa el paquete vasculonervioso obturador.

A. **MEMBRANA OBTURATRIZ** (membrana obturatoria). Está fijada sobre la superficie endopelviana del agujero obturado. Formada por haces nacarados, ligeramente entrecruzados, constituye una lámina casi continua, excepto en su parte anterosuperior, por debajo del canal subpubiano (figs. 6 y 7).

Su inserción en los bordes del agujero obturado es relativamente variable:

— *por fuera,* se fija en el hueso de manera continua;
— *por dentro,* se dispone en múltiples digitaciones, las cuales dejan entre ellas una serie de orificios que ponen en comunicación la pelvis con la región obturatriz.

Bastante delgada por debajo, la membrana obturatriz está reforzada en su parte superior por un fascículo resistente y tenso, fijado por dentro en el labio posterior del canal subpubiano y denominado "ligamento posterior del conducto subpubiano".

B. **CINTILLA SUBPUBIANA** (Testut). Refuerza la cara exopelviana de la membrana obturatriz. Fijada por atrás en el reborde cotiloideo, se dirige hacia adentro, paralela a la rama horizontal del pubis, y se inserta en la rama descendente de ese hueso.

Otros fascículos suplementarios trasforman esta cintilla en una red fibrosa calada, cuya parte alta bordea el orificio externo del conducto subpubiano y cuya parte inferior se fusiona con la membrana obturatriz.

C. **CONDUCTO SUBPUBIANO** u obturador (canalis obturatorius). De 2 a 3 cm de largo, oblicuamente dirigido hacia abajo, adelante y adentro, es un conducto osteofibroso que permite comunicar la pelvis menor con el nacimiento del muslo.

Se describen dos paredes y dos orificios:

a) **Dos paredes:**

— *Superior,* o canal subpubiano (sulcus obturatorius).
— *Inferior,* formada por una sucesión de planos musculofibrosos, donde se puede ver, de atrás adelante;
— el borde superior del músculo obturador interno;
— el borde superior de la membrana obturatriz;
— un ángulo diedro que une por dentro la membrana obturatriz y la cintilla subpubiana;
— el borde superior de esta cintilla;
— el borde superior del músculo obturador externo.

b) **Dos orificios:**

— *Posterior* o pelviano, de forma oval, paralelo a la rama horizontal del pubis. De 1 cm de altura y 1,5 cm de ancho, está limitado:

— arriba, por el labio posterior del canal subpubiano;
— abajo, por el borde superior, muy tenso, de la membrana obturatriz, sobre la cual vienen a estrangularse las excepcionales hernias obturatrices observadas sobre todo en la mujer.

— *Anterior* o crural, también ovalado pero mucho más estirado. De 6 mm de alto y 16 a 18 mm de ancho, está limitado:

— por arriba, por el labio anterior del canal subpubiano;
— por abajo, por el borde superior libre de la cintilla subpubiana.

El conducto subpubiano permite el paso del paquete vasculonervioso obturador, cuyos elementos se superponen de arriba abajo en este orden: nervio, arteria y vena.

Relativamente a lo ancho en este conducto, son rodeados por un tejido celuloadiposo lo suficientemente flojo como para dejar pasar el contenido intestinal de una hernia, o bien, en el curso de ciertas intervenciones vasculares, una prótesis sintética tendiendo un puente entre la aorta y la arteria femoral.

4 / Plano muscular

Formado esencialmente por los dos músculos obturadores, recubre las dos caras del plano fibroso y oculta completamente el agujero obturado.

A. EN LA CARA ENDOPELVIANA:

El plano muscular interno está formado por un solo músculo: EL OBTURADOR INTERNO (m. obturatorius internus) (fig. 8).

a) *Orígenes*:

— en toda la superficie de la membrana obturatriz, a la que desborda por todos los lados;
— en la cara pelviana del *pubis* y del *isquion*, que forman el perímetro del agujero obturado;
— en la *superficie cuadrilátera* que se extiende del agujero obturado a la escotadura ciática mayor;
— en la aponeurosis que lo recubre, y que da inserción, en su parte media, al músculo elevador del ano.

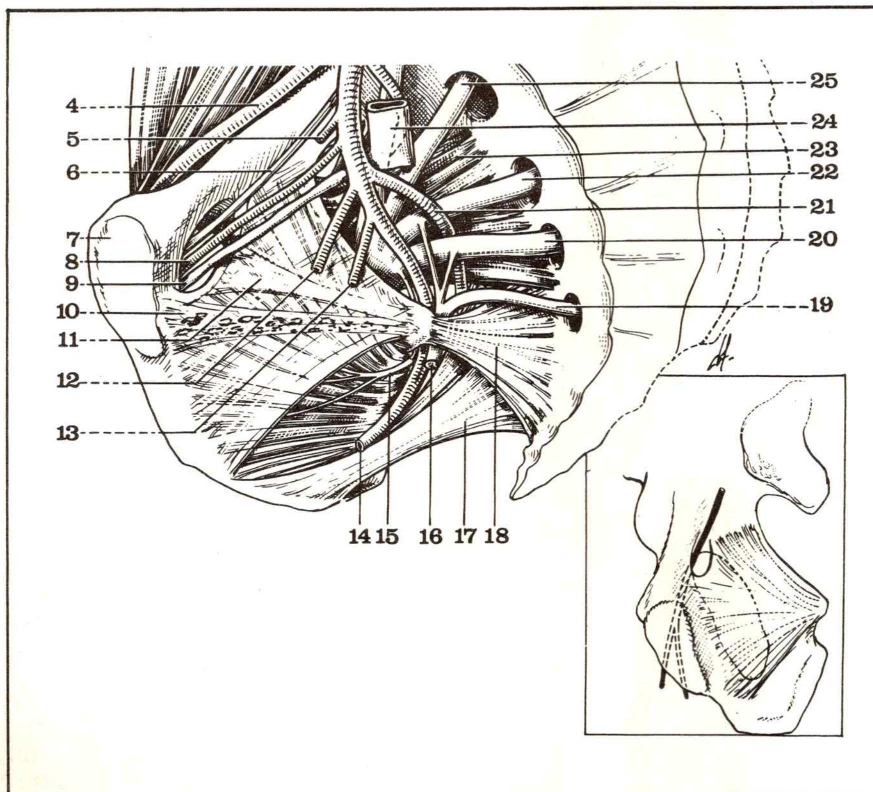
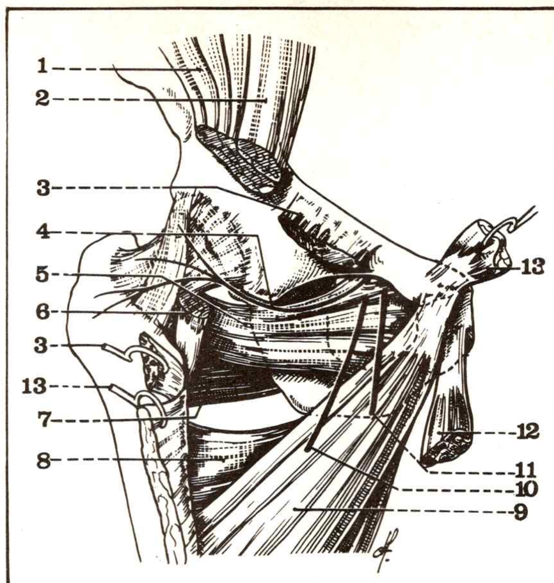


Fig. 8. Vista interna de la pelvis menor que muestra la cara endopelviana del agujero obturado. (En recuadro: trayecto del nervio obturador.)

4 Arteria ilíaca externa.
5 Arteria umbilical.
6 Nervio obturador.
7 Sínfisis pubiana.
8 Arteria obturatriz.
9 Vena obturatriz.
10 Arco tendinoso de la aponeurosis pelviana.
11 Arco tendinoso del elevador del ano.
12 Arteria genitovesical.
13 Arteria hemorroidal media.
14 Arteria pudenda interna.
15 Nervio del obturador interno.
16 Nervio pudendo interno.
17 Ligamento sacrociático mayor.
18 Ligamento sacrociático menor.
19 Cuarto nervio sacro.
20 Tercer nervio sacro.
21 Arteria isquiática.
22 Segundo nervio sacro.
23 Músculo piramidal de la pelvis.
24 Vena ilíaca interna.
25 Primer nervio sacro.

Fig. 9. Vista anterior de la región obturatriz derecha.

1 Músculo ilíaco.
2 Músculo psoas.
3 Músculo pectíneo.
4 Ramas articulares del nervio obturador.
5 Músculo obturador externo.
6 Tendón del psoasilíaco.
7 Músculo cuadrado crural.
8 Haz superior del músculo aductor mayor.
9 Músculo aductor menor.
10 Rama profunda del nervio obturador.
11 Rama superficial del nervio obturador.
12 Músculo recto interno.
13 Músculo aductor mediano.



b) *Trayecto*:

Las fibras musculares, desplegadas en abanico, convergen hacia la escotadura ciática menor y se fusionan en 5 o 6 lengüetas tendinosas que se acodan en ángulo recto contra el isquion y salen de la pelvis, encuadradas por los músculos gemelos.

c) *Terminación*:

En la cara interna del trocánter mayor (véase Región glútea).

d) *Inervación*:

Por una rama colateral del plexo sacro, común con el músculo gemelo superior.

e) *Acción*:

Rotatorio externo directo del muslo, es por lo tanto antagonista de los haces anteriores de los músculos glúteos mediano y menor.

B. **EN LA CARA EXOPELVIANA:**

El plano muscular comprende, de la profundidad a la superficie, el obturador externo y la porción de origen de los músculos recto interno, aductores y pectíneo.

1/EL MÚSCULO OBTURADOR EXTERNO (m. obturatorius externus) pertenece a la región por sus haces de origen, que se disponen por delante del agujero obturado (fig. 9).

a) *Orígenes*: por tres haces, fáciles de aislar:

— Haz superior: insertado en la superficie angular del pubis, por debajo de la espina pubiana y sobre el borde superior de la cintilla subpubiana.
— Haz medio: más profundo, ancho y grueso que el anterior, se fija en la rama descendente del pubis, sobre el tubérculo obturador anterior y sobre la cintilla subpubiana.
— Haz inferior: el más ancho de los tres, se fija en la rama descendente del pubis y en la rama ascendente del isquion. Algunas de

sus fibras se apoyan sobre la cara pelviana del agujero obturado, donde refuerza a la membrana obturatriz.

Así formado, el obturador externo está separado de la membrana obturatriz por una capa celuloadiposa, en continuidad con la del conducto subpubiano.

b) *Trayecto*:

Los tres haces convergen hacia un tendón común oblicuo hacia atrás, afuera y arriba, que se desliza en el canal subcotiloideo y después en la cara posterior del cuello del fémur.

c) *Terminación*:

En el fondo de la fosita digital del trocánter mayor.

d) *Inervación*:

Por dos ramas del nervio obturador, cuando éste atraviesa el conducto subpubiano.

e) *Acción*:

Como el obturador interno, este músculo es rotatorio externo del muslo. Cuando el sujeto está en posición erecta, el eje de rotación pasa por el centro de la articulación de la rodilla, pero cuando el muslo está en flexión (posición sentada), el movimiento de rotación externa se trasforma en una abducción del fémur, por efecto de la contracción simultánea de los glúteos mediano y menor.

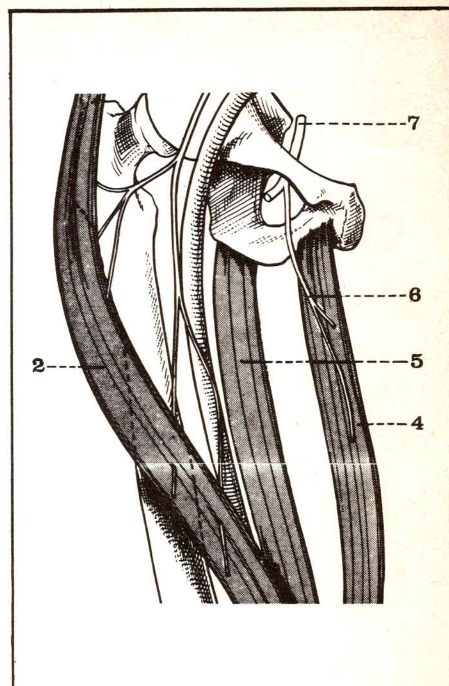


Fig. 10. Músculo recto interno.

2 Sartorio.
4 Recto interno.
5 Semitendinoso.
6 Nervio obturador, rama motora.
7 Tronco del nervio obturador.

2/EL MÚSCULO RECTO INTERNO, o músculo grácil (musculus gracilis), forma parte de la región por su *origen* (figs. 10 y 11):

— sobre la cara anteroinferior de la superficie angular del pubis, cerca de la sínfisis pubiana, por dentro de los aductores mediano y menor;

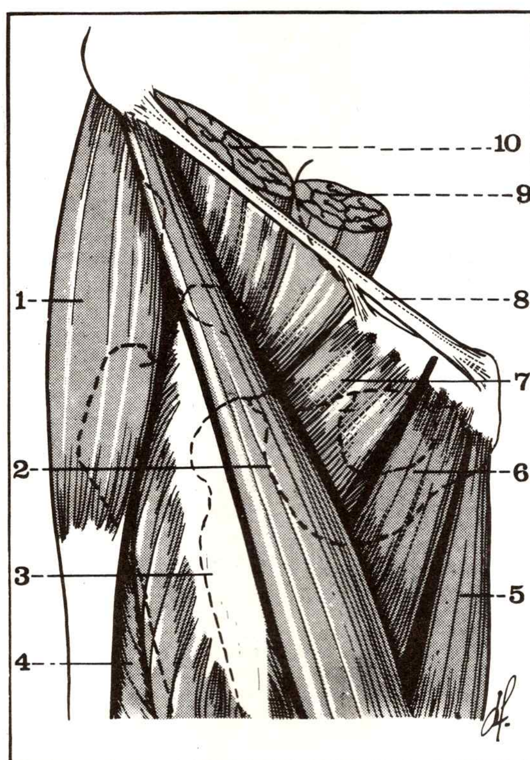
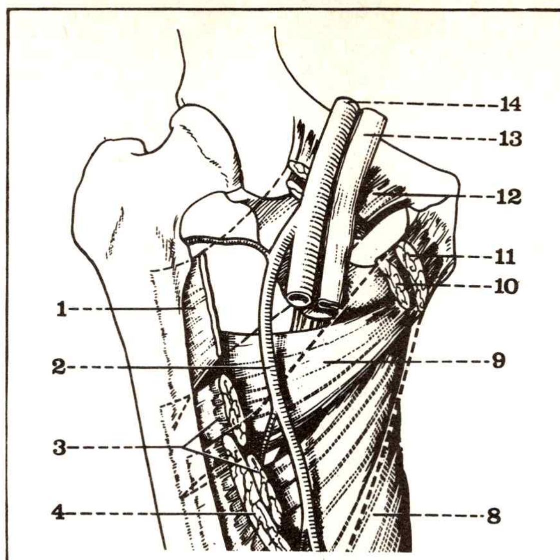


Fig. 11. Planos musculares de la región inguinocrural.

1 Tensor de la fascia lata.
2 Sartorio.
3 Recto anterior.
4 Vasto externo.
5 Recto interno.
6 Aductor mediano.
7 Pectíneo.
8 Arco crural.
9 Psoas.
10 Ilíaco.

Fig. 12. Vista anterior de los músculos aductores derechos.

1 Músculo pectíneo.
2 Arteria femoral profunda.
3 Haces superior e inferior del aductor menor.
4 Músculo aductor mediano.
8 Haz medio del aductor mayor.
9 Haz superior del aductor mayor.
10 Tendón de origen del aductor menor.
11 Tendón de origen del aductor mediano.
12 Tendón de origen del músculo pectíneo.
13 Vena femoral común.
14 Arteria femoral común.



— sobre el labio externo del borde inferior de la rama isquiopubiana, por un tendón aplanado y triangular, de 3 a 4 cm de largo, orientado hacia el plano sagital.

Cuerpo muscular. Aplanado y acintado, se hunde en la cara interna del muslo (véase Región anterior del muslo).

Inervación. La proporciona un filete surgido del ramo superficial del nervio obturador.

3/Los MÚSCULOS ADUCTORES recubren el cuadro óseo isquiopubiano, y pertenecen así, por su parte superior, a la región obturatriz. Los tres tendones de origen se superponen de la profundidad a la superficie:

a) MÚSCULO ADUCTOR MAYOR (musculus adductor magnus):

— *su haz superior* se fija en el tercio medio de la rama isquiopubiana, entre el recto interno, por dentro, y el obturador externo, por fuera.
— *sus haces medio e inferior* se insertan a mayor distancia, sobre la parte posterior de la rama isquiopubiana y en la tuberosidad isquiática.

b) MÚSCULO ADUCTOR MENOR (musculus adductor brevis). Se adosa mediante un corto tendón a la superficie angular del pubis y a la rama pubiana descendente, entre el recto interno por dentro, el obturador externo por fuera y el aductor mayor por detrás (fig. 12).
Los dos haces de origen del aductor menor se adosan al tendón del recto interno.

c) MÚSCULO ADUCTOR MEDIANO o aductor largo (musculus adductor longus). Se adhiere a la superficie angular del pubis y a la cara inferior de la espina pubiana, entre el piramidal del abdomen, por arriba, y el aductor menor, por abajo (figs. 11 y 12).
La lámina tendinosa de origen puede ser descompuesta en dos planos, anterior y posterior, entre los cuales se desprenden las fibras carnosas, dirigidas hacia abajo, afuera y atrás.
Estos músculos aductores descienden por dentro del cuadríceps, donde forman parte del plano muscular profundo del compartimiento anterior del muslo (véase Región anterior del muslo).

Inervación. Está asegurada por dos ramas, superficial y profunda del nervio obturador.

4/El MÚSCULO PECTÍNEO (musculus pectineus), verdadero

"aductor superficial", continúa por arriba el plano del aductor mediano y forma a la vez el suelo del triángulo de Scarpa y la cobertura externa de la región obturatriz (figs. 11 y 12).

Nacido de la cresta pectínea, del ligamento de Cooper y del labio anterior del canal subpubiano, se dirige hacia abajo y afuera, para terminar en la línea de trifurcación mediana de la línea áspera femoral.

Inervación. La efectúa una rama del tronco del nervio crural y una rama de su división, el nervio musculocutáneo interno.

5 / Vasos y nervios

La irrigación y la inervación de la región están aseguradas por el paquete vasculonervioso obturador, que atraviesa el conducto subpubiano.

A. **ARTERIA OBTURATRIZ** (arteria obturatoria). Bastante voluminosa (alrededor de 3 mm de calibre), nace habitualmente del tronco anterior de bifurcación de la arteria ilíaca interna, y se dirige oblicuamente hacia abajo, adelante y adentro, adosada al músculo obturador interno, un poco por debajo del estrecho superior (fig. 13).

Acompañada por su vena, que mantiene una posición inferior, la arteria alcanza progresivamente al nervio obturador, más oblicuo que ella y situado un poco por encima.

En el interior del conducto subpubiano, la disposición de los elementos vasculonerviosos es la siguiente:

— por arriba, el nervio;
— por el medio, la arteria;
— por abajo, la vena.

A este nivel, la arteria se divide en *dos ramas terminales*:

1. **Anterior o interna,** que desciende a lo largo del borde interno del agujero obturado, se infiltra entre los fascículos de inserción de la cintilla subpubiana y, bordeando la rama isquiopubiana, se anastomosa con la rama posterior.

En el curso de su trayecto irriga los músculos de la región: pectíneo, obturador externo, aductores mediano y menor, y da una rama genital destinada, en el hombre, al pene y al escroto.

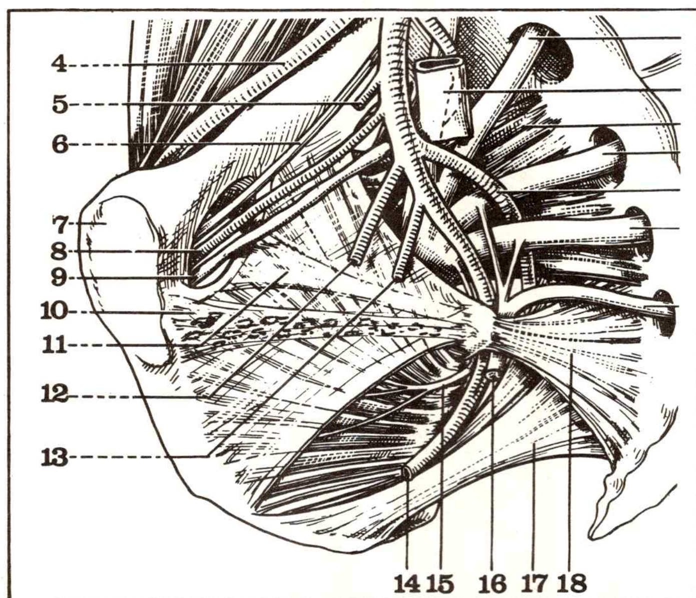
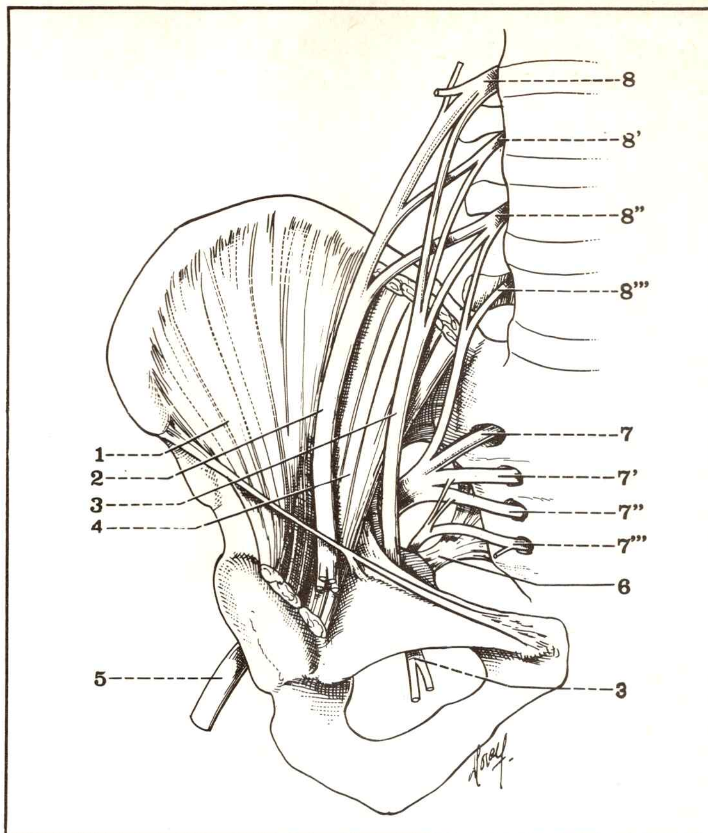


Fig. 13. Vista interna de la pelvis menor que muestra la cara endopelviana del agujero obturado.

4 Arteria ilíaca externa.
5 Arteria umbilical.
6 Nervio obturador.
7 Sínfisis pubiana.
8 Arteria obturatriz.
9 Vena obturatriz.
10 Arco tendinoso de la aponeurosis pelviana.
11 Arco tendinoso del elevador del ano.
12 Arteria genitovesical.
13 Arteria hemorroidal media.
14 Arteria pudenda interna.
15 Nervio del obturador interno.
16 Nervio pudendo interno.
17 Ligamento sacrociático mayor.
18 Ligamento sacrociático menor.

Fig. 14. Vista interna de la pelvis menor (lado derecho) que muestra el origen del nervio obturador.

1 Músculo ilíaco.
2 Nervio crural.
3 Nervio obturador.
4 Músculo psoas.
5 Nervio ciático mayor.
6 Ligamento sacrociático menor.
7 Rama anterior de S1.
7' Rama anterior de S2.
7'' Rama anterior de S3.
7''' Rama anterior de S4.
8 Rama anterior de L2.
8' Rama anterior de L3.
8'' Rama anterior de L4.
8''' Rama anterior de L5 (que forma con L4 el tronco lumbosacro).



2. **Posterior o externa,** que corre entre la membrana obturatriz y la cintilla subpubiana, se adosa bajo el obturador externo y se anastomosa con la rama anterior, formando así un verdadero círculo arterial del agujero obturado.

En el curso de su trayecto, esta arteria irriga los músculos obturadores interno y externo, el recto interno, el aductor mayor y el cuadrado crural.

Sobre todo, esta arteria da ramas destinadas a la articulación de la cadera:

— *rama acetabular,* que suministra la arteria del ligamento redondo, asegurando la vascularización de la cabeza del fémur en las fracturas subcapitales;

— *rama articular* que contornea el borde inferior del cuello femoral, hasta el trocánter mayor.

B. **VENA OBTURATRIZ** (vena obturatoria). Nace por dos ramas, satélites de las arterias, más voluminosas, que siguen en sentido inverso su trayecto, atraviesan el conducto subpubiano y forman una vena única que desemboca en la vena ilíaca interna (fig. 13).

En algunos casos, la vena obturatriz es doble, con la forma de una rama superior y de una rama inferior, que se mantienen separadas hasta su terminación en la ilíaca interna.

Estas diferentes venas se comunican a través del agujero obturado con la vena circunfleja interna (o anterior) y pueden servir de vías suplementarias en las trombosis de la vena femoral.

C. **NERVIO OBTURADOR** (nervus obturatorius). Ramo terminal del plexo lumbar (nacido de L2, L3 y L4), emerge del borde interno del psoas a la altura de la 5ª vértebra lumbar, es decir, muy por encima de la arteria obturatriz; cruza la articulación sacroilíaca y aparece adosado contra la pared pelviana lateral, en la bifurcación de los vasos ilíacos, de los cuales forma la bisectriz (figs. 13 y 14).

Este nervio está situado aquí en su segmento quirúrgico, donde es posible alcanzarlo por vía pelviana subperitoneal, cuando se lo quiere seccionar para luchar contra una parálisis espasmódica con aducción de los muslos.

Llegado al conducto subpubiano, el nervio obturador es el que se sitúa más arriba de todos los elementos vasculonerviosos, en contacto mismo con el canal subpubiano.

Después de haber dado una rama al *músculo obturador externo,* se divide en dos ramas, en el conducto subpubiano (fig. 15):

1. **La rama anterior, o superficial,** continúa la dirección del tronco principal, entre el pectíneo y el obturador externo, y después entre el aductor mediano, por delante, y el aductor menor, por detrás.

Se divide entonces en diferentes *ramas musculares,* para el recto interno y para los aductores mediano y menor. Da asimismo una *rama cutánea* destinada a la cara inferointerna del muslo y de la rodilla.

2. **La rama posterior, o profunda,** más delgada, desciende por delante del haz inferior del obturador externo, y después penetra entre el aductor mayor, por delante, y el aductor menor, por detrás.

En el curso de su trayecto, da:

— *ramas musculares,* para el obturador externo (nervio inferior del músculo) y los aductores menor y mayor (fascículos superior y medio de esos músculos).

— *ramas articulares* para la coxofemoral, que a veces es necesario seccionar en ciertas neuralgias de la artrosis de la cadera.

El descubrimiento quirúrgico de ramas de división del nervio obturador es relativamente fácil en la raíz del muslo, mediante una incisión que vaya de la espina del pubis al vértice del triángulo de Scarpa. Apartando el pectíneo y el aductor mediano, se percibe la rama superficial, y luego, yendo más hacia afuera, debajo del aductor menor, la rama profunda.

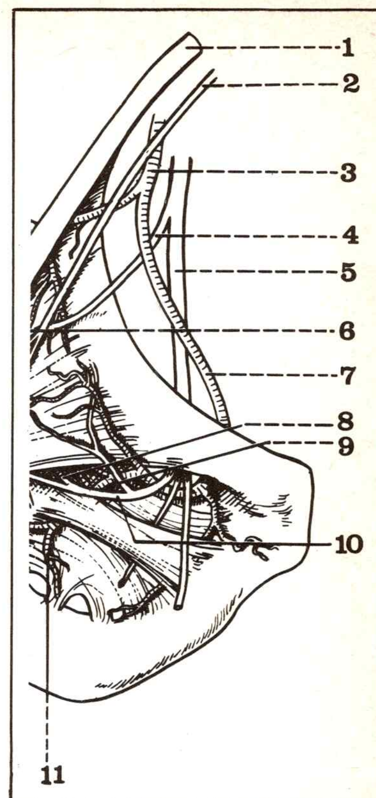


Fig. 15. División del nervio obturador.

1 Nervio crural.
2 Nervio obturador accesorio de Schmidt (inconstante).
3 Arteria obturatriz.
4 Fascículo articular subpubiano del nervio obturador.
5 Nervio obturador.
6 Nervio del pectíneo.
7 Arteria obturatriz.
8 Nervio del acetábulo.
9 Fascículo del rodete cotiloideo.
10 Nervio articular de la cadera (rama del obturador).
11 Rama posterior de la arteria obturatriz.

6 / Relaciones

Profundamente situada entre la pelvis, por detrás, y el nacimiento del muslo, por delante, la región obturatriz tiene relaciones posterointernas con la pelvis menor, y relaciones anteroexternas con el triángulo de Scarpa.

A. RELACIONES PELVIANAS (figs. 13 y 16)

En la cara posterior de la región, sobre la aponeurosis del músculo obturador interno, se inserta la porción periférica del músculo elevador del ano.

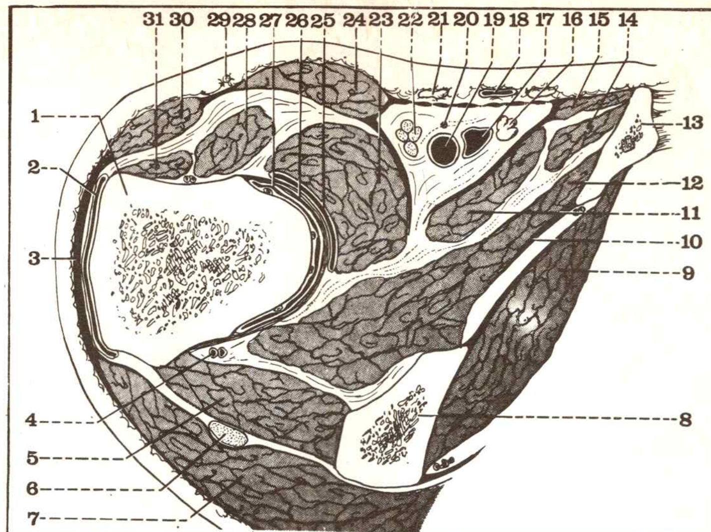
Esta inserción se ve consolidada por la existencia de dos engrosamientos fibrosos: el arco del elevador del ano y el "arcus tendineus fasciae pelvis".

1. **Por encima del elevador del ano:** la parte alta del obturador interno corresponde al tejido celular subperitoneal, recorrido por una importante red vasculonerviosa que integran, de arriba abajo:

— *la arteria umbilical,* oblicua hacia abajo y adelante, que cruza en el hombre el canal deferente, de dirección opuesta;
— *el nervio obturador,* oblicuo hacia abajo y adelante;
— *la arteria obturatriz,* más horizontal, en el encuentro con el nervio;
— *la vena obturatriz,* oblicua hacia arriba y atrás;

Fig. 16. Corte horizontal del muslo en su tercio superior, lado derecho. Segmento superior.

1 Cuello femoral.
2 Bolsa serosa trocanteriana.
3 Fascia lata.
4 Arteria circunfleja posterior.
5 Cuadrado crural.
6 Nervio ciático mayor.
7 Glúteo mayor.
8 Isquion.
9 Obturador interno.
10 Membrana obturatriz.
11 Pectíneo.
12 Obturador externo.
13 Pubis.
14 Aductor menor.
15 Aductor mediano.
16 Ganglio inguinal profundo.
17 Vena femoral.
18 Vena safena interna.
19 Arteria femoral.
20 Nervio de Schwalbe.
21 Ganglio inguinal superficial.
22 Nervio crural.
23 Psoas ilíaco.
24 Sartorio.
25 Bolsa serosa del psoas.
26 Cápsula de la coxofemoral.
27 Sinovial de la coxofemoral.
28 Recto anterior.
29 Rama femoral del femorocutáneo.
30 Tensor de la fascia lata.
31 Vasto externo.



— *la primera porción de los vasos genitales*:
genitovesicales en el hombre,
uterinos en la mujer.

2. **Por debajo del elevador del ano:** el músculo obturador interno forma la pared lateral del hueco isquiorrectal, que bordea, adosado contra la aponeurosis, el paquete vasculonervioso pudendo interno.

B. **RELACIONES CRURALES** (fig. 17)

La cara anterior de la región está oculta por el suelo del triángulo de Scarpa, formado:

— por dentro, por el músculo pectíneo;
— por fuera, por el músculo psoasilíaco.

Las hernias obturatrices pueden quedar por detrás del pectíneo o penetrar entre este músculo y el aductor mediano, para llegar a tomar contacto con el paquete vasculonervioso femoral (véase Región inguinocrural).

La parte interior de la región, recubierta por el músculo obturador externo, comunica por detrás y por fuera, a lo largo de ese músculo, con la región glútea.

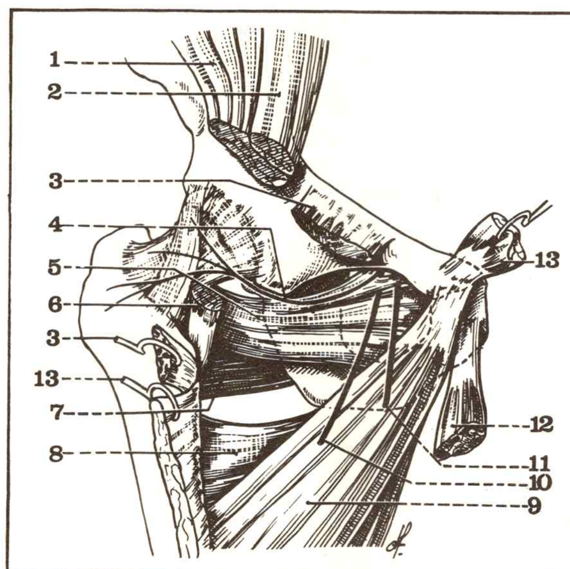


Fig. 17. Vista anterior de la región obturatriz derecha.

1 Músculo ilíaco.
2 Músculo psoas.
3 Músculo pectíneo.
4 Ramas articulares del nervio obturador.
5 Músculo obturador externo.
6 Tendón del psoasilíaco.
7 Músculo cuadrado crural.
8 Haz superior del músculo aductor mayor.
9 Músculo aductor menor.
10 Rama profunda del nervio obturador.
11 Rama superficial del nervio obturador.
12 Músculo recto interno.
13 Músculo aductor mediano.



Fig. 18. Vista anterior de la región obturatriz derecha.



Fig. 19. Vista anterior después de haber inclinado hacia adentro los órganos genitales externos.

7 / Conclusión

Relativamente profunda, la región obturatriz es esencialmente una vía de comunicación entre la pelvis y el muslo, permitiendo al paquete vasculonervioso obturador penetrar en la región de los músculos aductores y dejar a veces paso a una hernia intestinal.

Su exploración puede hacerse;

— *por su cara endopelviana,* por medio del tacto rectal o del tacto vaginal;

— *por su cara exopelviana,* pero la palpación es difícil, ya que la región es (figs. 18 y 19):

- — *estrecha,* entre el triángulo de Scarpa y los órganos genitales externos;
- — *profunda,* recubierta por los músculos aductores y el obturador externo.

Muslo

Segmento proximal del miembro inferior, el muslo se extiende desde la articulación de la cadera a la articulación de la rodilla. Es, evidentemente, el homólogo del brazo, pero las regiones ventral y dorsal aparecen invertidas respecto de éste; en efecto, el plano de flexión de la articulación del codo es anterior, en tanto que el de la articulación de la rodilla es posterior; así, pues, la región anterior del muslo es la homóloga de la región posterior del brazo, y la región posterior del muslo, la homóloga de la región anterior del brazo, al menos en lo que concierne a los principales músculos.

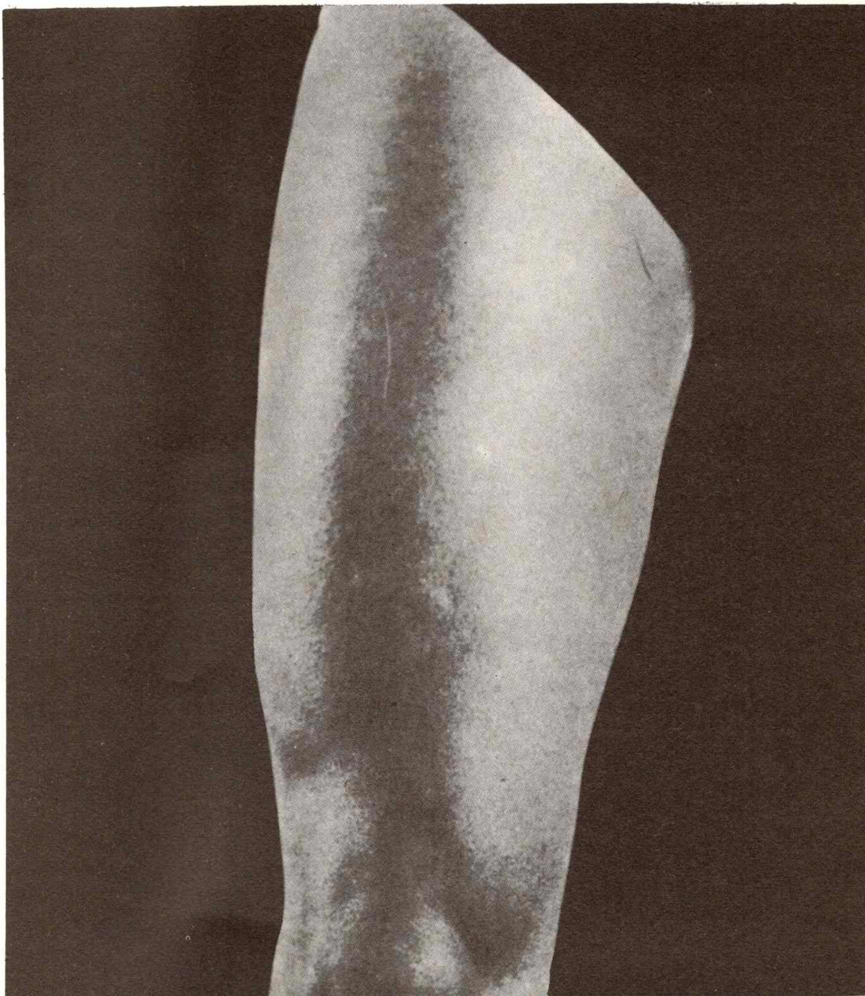


Ligeramente oblicuo hacia abajo y adentro, como su eje óseo femoral, el muslo adopta una forma cónica de base superior, redondeada en la mujer y prismática triangular en el hombre musculoso, con una cara posterior y dos caras anteriores.

Se pueden describir dos regiones:

- la región anterior del muslo;
- la región posterior del muslo.

5 Región anterior del muslo



La región anterior del muslo, o región femoral anterior (regio femoris anterior), comprende el conjunto de las partes blandas situadas por delante de la diáfisis femoral.

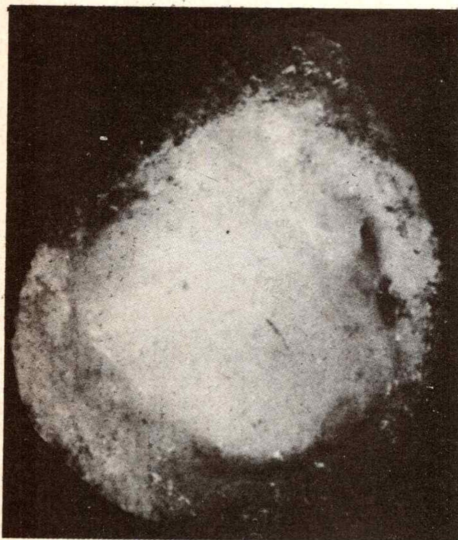


Fig. 1. Corte trasversal de la diáfisis del fémur (el conducto medular aparece ocupado por la médula ósea).

1 / Límites

— *por arriba,* una línea horizontal que pasa por el vértice del triángulo de Scarpa, y la separa de la región inguinocrural;

— *por abajo,* una línea horizontal que pasa a 4 cm por encima de la rótula;

— *por fuera,* una línea vertical que va del trocánter mayor al cóndilo externo del fémur;

— *por dentro,* una línea vertical que va del cuerpo del pubis al cóndilo interno.

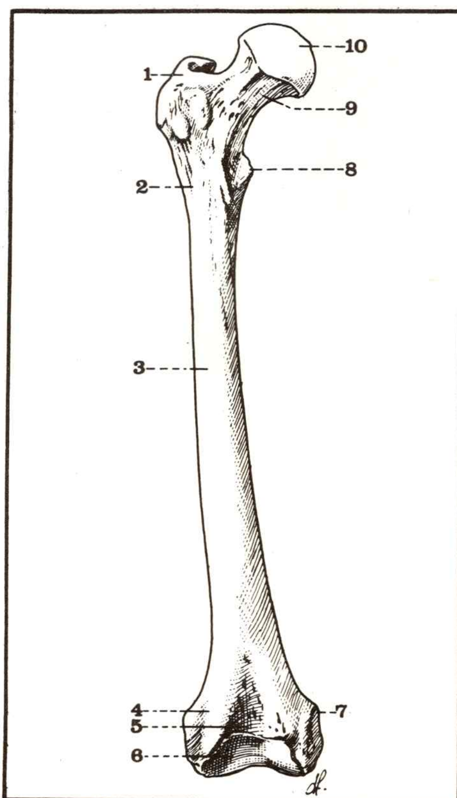
2 / Plano óseo

Está formado por la diáfisis del fémur, hueso largo que se extiende desde el hueso ilíaco a la pierna, oblicuo hacia abajo y adentro, sobre todo en la mujer, en razón de la mayor anchura de la pelvis.

Muy alargada, convexa hacia adelante, esta diáfisis es de corte triangular y presenta, por lo tanto, tres caras y tres bordes: la cara anterior forma el soporte óseo de la región, pero las dos caras laterales, por sus inserciones musculares, participan igualmente en la constitución de las porciones externa e interna de la región anterior del muslo.

En profundidad, la diáfisis del fémur está excavada por un canal medular central, rodeado por un grueso tejido óseo compacto. Particularmente resistente, el fémur puede, sin embargo, resultar fracturado a consecuencia de un traumatismo importante, y la existencia del conducto central permite la contención quirúrgica mediante un enclavamiento centromedular (fig. 1).

a) *La cara anterior,* convexa en sentido trasversal, lo es también ligeramente en el sentido de la diáfisis (figs. 2 y 3).



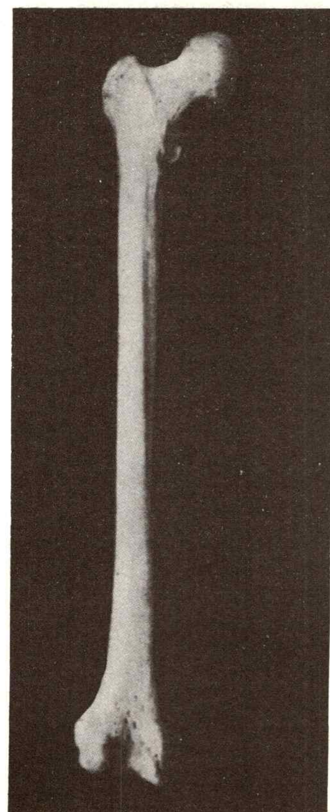


Fig. 2. Vista anterior del fémur derecho.

1 Trocánter mayor.
2 Cuello quirúrgico del fémur.
3 Cara anterior de la diáfisis.
4 Cóndilo externo.
5 Fosita supratroclear.
6 Tróclea femoral.
7 Tubérculo del aductor mayor.
8 Trocánter menor.
9 Cuello anatómico del fémur.
10 Cabeza del fémur.

Regular y lisa, presenta en sus tres cuartos superiores la inserción del músculo crural, superando algunas pequeñas rugosidades por el músculo subcrural (o articular de la rodilla).

b) *La cara externa,* lisa de arriba abajo, aparece excavada en el centro, donde se inserta igualmente el crural (fig. 4).

c) *La cara interna,* ancha por arriba, se hace posterior y más estrecha en su parte inferior; no presenta inserciones musculares (fig. 5).

d) *El borde posterior,* rugoso y saliente, debe ser descrito aquí porque una gran parte de los músculos de la región anterior del muslo se insertan en él.

El relieve de este borde es tan neto y acentuado, que se le llama habitualmente la "línea áspera" (linea aspera), de la que pueden describirse tres porciones (figs. 6 y 7):

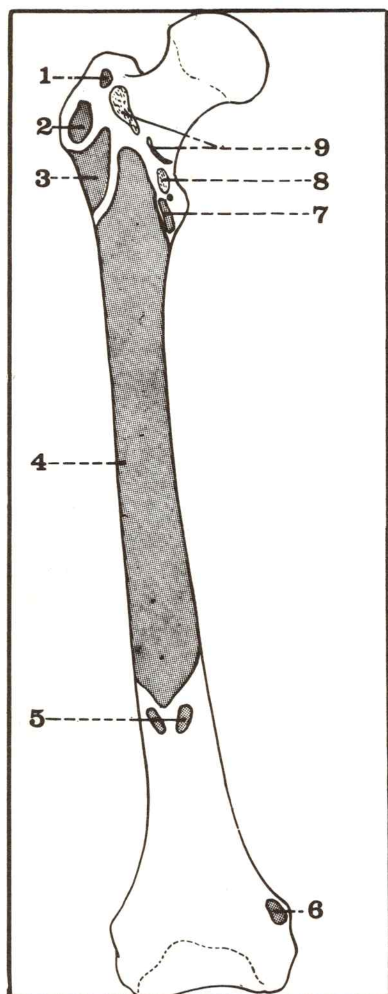


Fig. 3. Inserciones de la cara anterior del fémur derecho.

1 Músculo piramidal de la pelvis.
2 Músculo glúteo menor.
3 Músculo vasto externo.
4 Músculo crural.
5 Músculo subcrural.
6 Tendón del aductor mayor (haz inferior).
7 Músculo vasto interno.
8 Ligamento pubofemoral.
9 Ligamento iliofemoral.

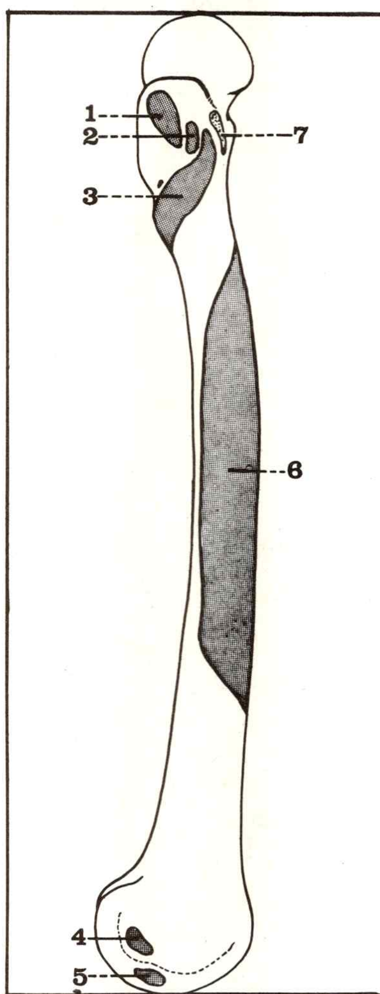


Fig. 4. Inserciones en la cara externa del fémur derecho.

1 Músculo glúteo mediano.
2 Músculo glúteo menor.
3 Músculo vasto externo.
4 Músculo plantar delgado.
5 Músculo poplíteo.
6 Músculo crural.
7 Ligamento iliofemoral.

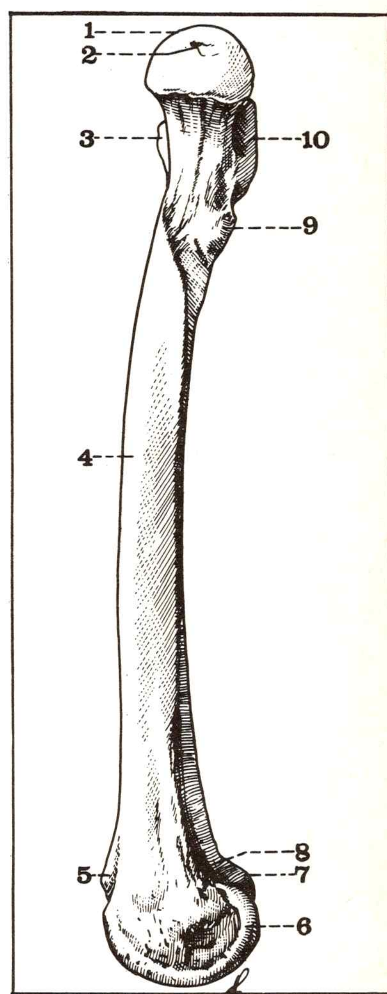


Fig. 5. Vista interna del fémur derecho.

1 Cabeza del fémur.
2 Fosita del ligamento redondo.
3 Trocánter mayor (cara anterior).
4 Cara interna de la diáfisis.
5 Fosita supratroclear.
6 Cóndilo interno del fémur.
7 Cóndilo externo del fémur.
8 Tubérculo del aductor mayor.
9 Trocánter menor.
10 Trocánter mayor (cara posterior).

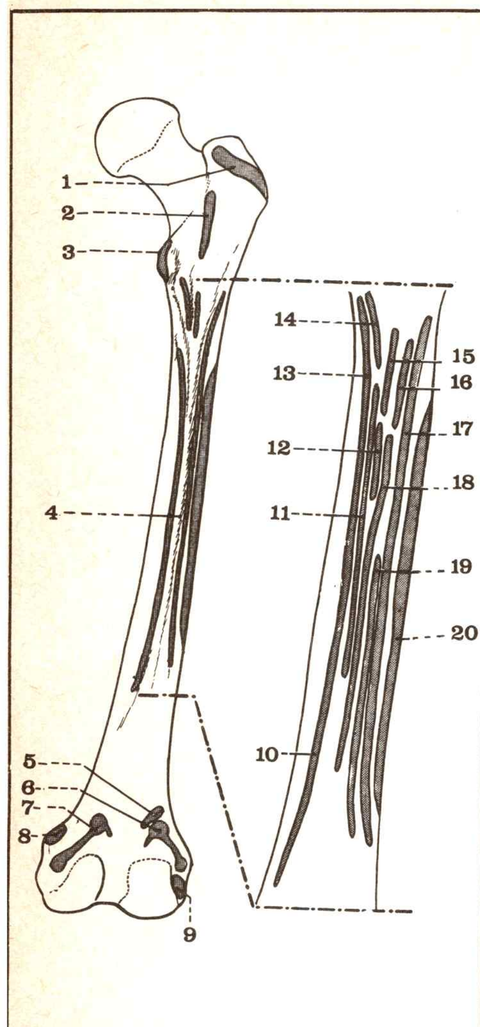


Fig. 6 Inserciones del borde posterior del fémur derecho. A la derecha: ampliación de la línea áspera.

1 Músculo glúteo mediano.
2 Músculo cuadrado crural.
3 Músculo psoasilíaco.
4 Línea áspera.
5 Músculo plantar delgado.
6 Músculo gemelo externo.
7 Músculo gemelo interno.
8 Músculo aductor mayor.
9 Músculo poplíteo.
10 Músculo vasto interno.
11 Músculo aductor mediano.
12 Músculo aductor menor (haz inferior).
13 Músculo vasto interno.
14 Músculo pectíneo
15 Músculo aductor menor (haz superior).
16 Músculo glúteo mayor.
17 Músculo vasto externo.
18 Músculo aductor mayor.
19 Porción corta del bíceps crural.
20 Músculo crural.

1) **Una porción superior,** o trifurcación de la línea áspera, presenta:

— una *cresta interna,* en la que se inserta la parte alta del músculo vasto interno;

— una *cresta media,* donde se inserta el músculo pectíneo, por debajo del trocánter menor;

— una *cresta externa,* donde se insertan, de dentro afuera, el haz superior del aductor menor, el glúteo mayor y la parte alta del músculo vasto externo; esta cresta se dirige arriba y afuera, hacia la base de la cara externa del trocánter mayor.

2) **Una porción media,** limitada por las dos crestas de los músculos vastos, presenta, de dentro afuera, la inserción de los músculos: vasto interno, aductor mediano, haz inferior del aductor menor, aductor mayor, bíceps corto y vasto externo.

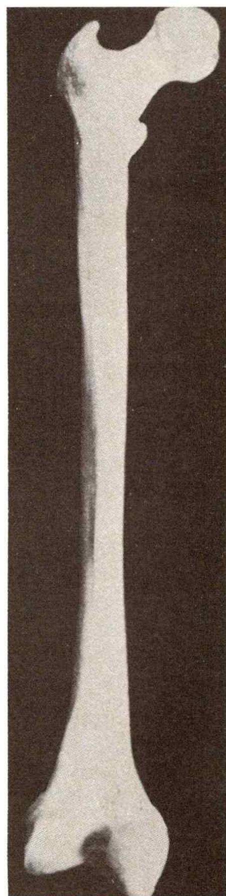
Bastante estrecha, esta región forma una especie de canal en el que las inserciones musculares se encuentran muy próximas entre sí.

3) **Una porción inferior,** o bifurcación de la línea áspera, que presenta:

— una *cresta interna,* en la cual se inserta la parte baja del músculo vasto interno,

— una *cresta externa,* en la que se inserta la parte baja del músculo vasto externo.

Cada cresta se dirige abajo, hacia los cóndilos, y circunscribe una gran superficie triangular media, la superficie poplítea.



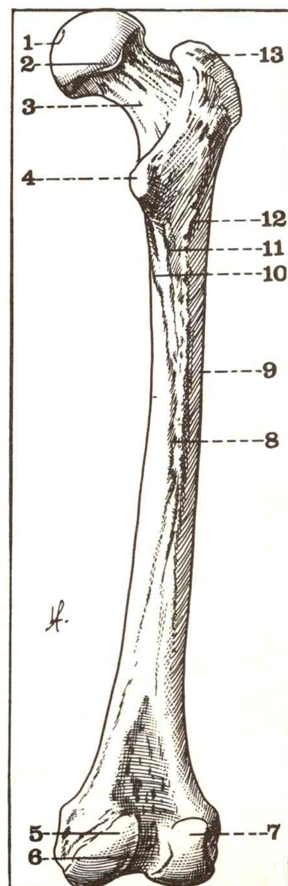


Fig. 7 Vista posterior del fémur derecho.

1 Fosita del ligamento redondo.
2 Cabeza del fémur.
3 Cuello del fémur.
4 Trocánter menor.
5 Cóndilo interno del fémur.
6 Escotadura intercondílea.
7 Cóndilo externo del fémur.
8 Línea áspera.
9 Cara externa de la diáfisis.
10 Línea interna de trifurcación.
11 Línea media de trifurcación.
12 Línea externa de trifurcación.
13 Trocánter mayor.

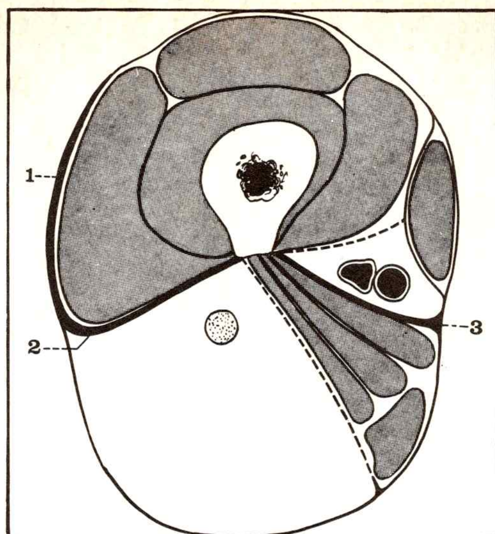


Fig. 8. Corte esquemático de los diferentes compartimientos del muslo (lado derecho, segmento superior del corte). Es de notar que el compartimiento "anterior" desborda por detrás el tabique intermuscular interno y que abarca los músculos aductores.

1 Fascia lata.
2 Tabique intermuscular externo.
3 Tabique intermuscular interno

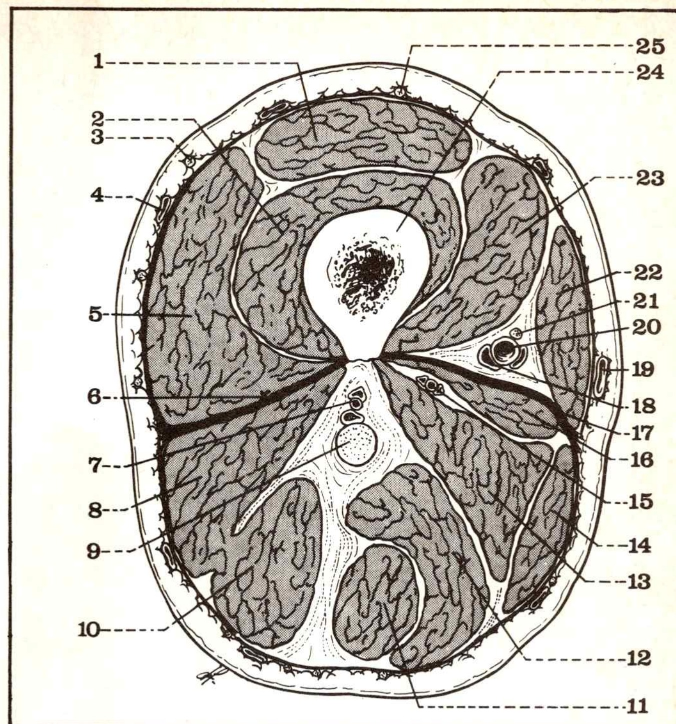


Fig. 9. Corte horizontal del muslo derecho a nivel del tercio medio (segmento superior del corte)

1. Músculo recto anterior.
2. Músculo crural.
3. Rama crural del nervio femorocutáneo.
4. Rama de la vena safena anterior.
5. Músculo vasto externo.
6. Tabique intermuscular externo.
7. Vasos perforantes (de la femoral profunda).
8. Porción corta del bíceps crural.
9. Nervio ciático mayor.
10. Porción larga del bíceps crural.
11. Músculo semitendinoso.
12. Músculo semimembranoso.
13. Músculo aductor mayor.
14. Músculo recto interno.
15. Arteria femoral profunda.
16. Músculo aductor mediano.
17. Tabique intermuscular interno.
18. Vena femoral superficial.
19. Vena safena interna.
20. Arteria femoral superficial.
21. Nervio safeno interno.
22. Músculo sartorio.
23. Músculo vasto interno.
24. Diáfisis femoral.
25. Rama perforante cutánea del nervio musculocutáneo externo.

3 / Constitución anatómica

Por delante de la diáfisis femoral, importantes masas musculares están rodeadas por la aponeurosis femoral o fascia lata, unida al fémur por dos tabiques intermusculares (figs. 8 y 9):

a) *El tabique intermuscular externo* alcanza las crestas externas de la línea áspera, en toda su altura; separa al músculo vasto externo de los músculos posteriores del muslo.

b) *El tabique intermuscular interno,* mucho más delgado, alcanza las crestas internas de la línea áspera, igualmente en toda su altura; separa el músculo vasto interno y los vasos femorales del triple plano de los músculos aductores.

De esta disposición anatómica resulta que el estudio de la *región anterior* del muslo debería abarcar el del músculo cuadríceps crural y de los vasos femorales, y que el de la *región posterior* debería comprender el de los músculos aductores y de los músculos posteriores del muslo.

En realidad es más lógico, desde el punto de vista topográfico, describir los músculos aductores con la región anterior del muslo, ya que el abordaje quirúrgico de esos músculos, y de la arteria femoral profunda que los atraviesa, se efectúa siempre por vía anterior.

Asimismo, el estudio de la región anterior del muslo puede ser dividido en tres partes:

1) un *compartimiento anteroexterno,* ocupado por el músculo cuadríceps;

2) un *compartimiento interno,* ocupado por los músculos aductores y el recto interno;

3) *entre los dos,* los vasos femorales superficiales, acompañados de su músculo satélite, el sartorio.

4 / Compartimiento anteroexterno; el músculo cuadríceps crural

El cuadríceps crural, o femoral (m. quadriceps femoris), se asemeja, en muchos aspectos, al tríceps braquial.

Como él, presenta dos músculos laterales, los vastos externo e interno; como él también, presenta un músculo insertado a larga distancia, el recto anterior, que corresponde al tríceps largo y forma la "porción larga" del músculo.

Un solo músculo suplementario lo diferencia: el crural, adosado en profundidad contra la diáfisis femoral.

Del plano óseo a la aponeurosis de envoltura se pueden describir cuatro músculos: el crural, los dos vastos y el recto anterior.

A. **PLANO PROFUNDO:** el MÚSCULO CRURAL o vasto medio (musculus vastus intermedius) (fig. 10):

a) *Orígenes*:

— en los dos tercios superiores de las caras anterior y externa del fémur, hasta las inserciones del vasto externo;
— en los bordes externo e interno de la diáfisis;
— en la porción yuxtafemoral del tabique intermuscular externo.

b) *Cuerpo muscular*:

— las fibras externas son oblicuas hacia abajo y adentro;
— las fibras anteriores e internas son casi verticales.

Todas ellas forman alrededor del fémur una serie de láminas concéntricas, y se fusionan en un tendón que prolonga la aponeurosis anterior del músculo.

c) *Terminación*:

En la base de la rótula, detrás del recto anterior; el tendón terminal se fusiona lateralmente con las láminas tendinosas de los músculos vastos.

Una lámina inferior del crural recibe el nombre de *músculo subcrural* o músculo articular de la rodilla (musculus articularis genu): se fija por delante de la bolsa serosa subcuadricipital, y tiene la misión de tender la sinovial de la rodilla.

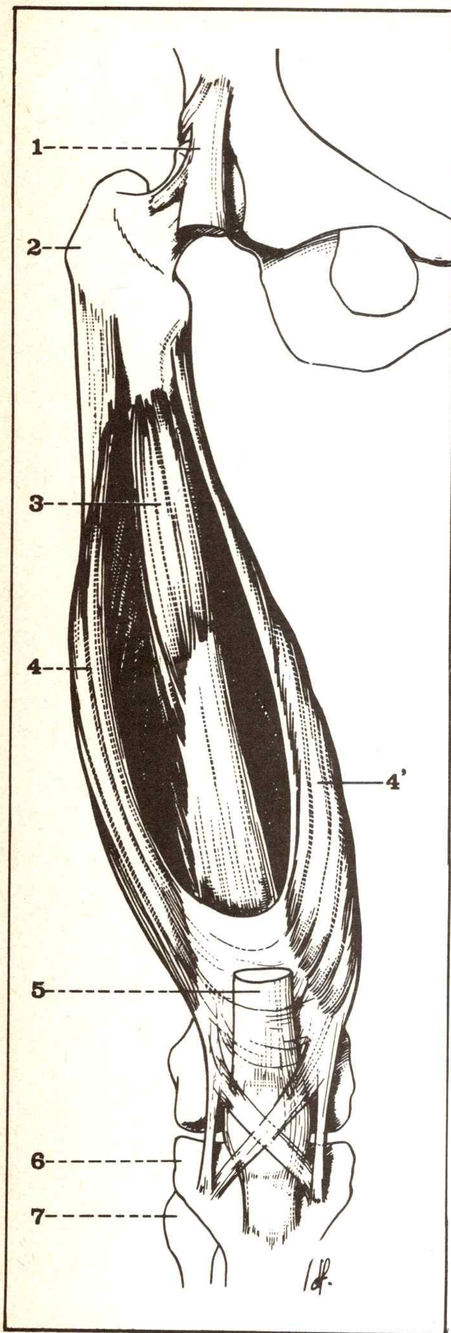


Fig. 10. Cuadríceps crural, o femoral (plano profundo).

1 Tendón del recto anterior.
2 Extremo superior del fémur.
3 Músculo crural.
4 Músculo vasto externo.
4' Músculo vasto interno.
5 Tendón del cuadríceps.
6 Extremo superior de la tibia.
7 Extremo superior del peroné.

B. **PLANO MEDIO: LOS MÚSCULOS VASTOS** (figs. 10 y 11)

1. El MÚSCULO VASTO EXTERNO o vasto lateral (musculus vastus lateralis) recubre la porción externa del crural.

a) *Orígenes*:

— en una cresta vertical que limita por delante el trocánter mayor, por dentro de la inserción del glúteo menor;
— en el tubérculo pretrocanteriano;
— en la cresta sagital que limita por abajo la cara externa del trocánter mayor;
— en la cresta externa de trifurcación de la línea áspera, por fuera del glúteo mayor;
— en la cresta externa de la línea áspera, en su porción media, y en su porción inferior;
— en la cara anterior del tabique intermuscular externo, *por una amplia aponeurosis externa*;
— en las caras externa y anterior del fémur, *por fibras musculares* dispuestas en un pequeño haz triangular que se desprende de la parte alta de la diáfisis.

b) *Cuerpo muscular*:

Las fibras terminan en una lámina tendinosa visible en la cara interna del músculo; se desdoblan a menudo en dos capas superpuestas.

c) *Terminación*:

Por un tendón fijado en la base y en el borde externo de la rótula.

2. El MÚSCULO VASTO INTERNO o vasto medial (musculus vastus medialis), menos ancho que el precedente, recubre la porción interna del crural.

a) *Orígenes*: por fibras aponeuróticas.

— en la cresta interna de trifurcación de la línea áspera, por dentro del pectíneo;
— en la cresta interna de la línea áspera, en su porción media y en su porción inferior;
— pero no tiene inserción en la cara interna del fémur.

b) *Cuerpo muscular*:

Las fibras carnosas nacen de la cara externa de la aponeurosis de origen y se fusionan en las dos caras de un tendón.

c) *Terminación*:

Este tendón, que se adhiere al del crural, se fija en la base y en el borde interno de la rótula.

C. **PLANO SUPERFICIAL:** el MÚSCULO RECTO ANTERIOR o recto femoral (musculus rectus femoris) (fig. 11).

a) *Orígenes*: por tres tendones:

— *tendón directo,* redondeado y resistente, se inserta en la espina ilíaca anteroinferior, y en la superficie subyacente, por encima del ligamento de Bertin;
— *tendón reflejo,* más aplanado, fijado a la parte posterior del canal supracotiloideo;
— *tendón recurrente,* sobre la cápsula de la cara anterior de la articulación de la cadera, hasta el borde anterior del trocánter mayor.

b) *Cuerpo muscular*:

Los tres tendones de origen se fusionan y se adosan a una aponeurosis de la parte posterior, de la cual nacen las fibras musculares.
Estas se dirigen abajo y atrás, hacia la cara posterior del músculo, y terminan en la cara anterior de una aponeurosis terminal que ocupa la parte posteroinferior del músculo.

c) *Terminación*:

Por un tendón aplanado que sigue a la aponeurosis de terminación y se fija en el borde anterior de la base de la rótula, por delante del crural.

D. **RELACIONES DE LAS CUATRO PORCIONES ENTRE SÍ:**

a) *El crural,* músculo profundo, emerge por arriba entre los dos vastos, en dirección al trocánter mayor; por abajo, desborda la porción inferior del vasto externo y se adhiere íntimamente a este músculo.

b) *Los dos vastos* ocultan en parte al crural y se reúnen por abajo por su borde axial.

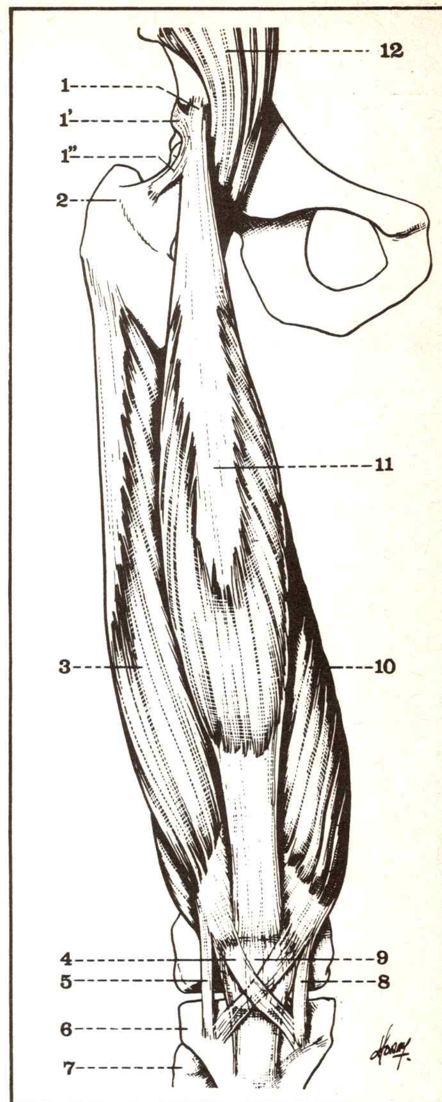


Fig. 11. Cuadríceps crural, o femoral (plano superficial).

1 Tendón directo del recto anterior.
1' Tendón reflejo del recto anterior.
1" Tendón recurrente del recto anterior.
2 Extremo superior del fémur.
3 Músculo vasto externo.
4 Expansiones cruzadas de los músculos vastos.
5 Expansión directa del músculo vasto externo.
6 Extremo superior de la tibia.
7 Extremo superior del peroné.
8 Expansión directa del músculo vasto interno.
9 Rótula (o patela).
10 Músculo vasto externo.
11 Músculo recto anterior.
12 Músculo ilíaco.

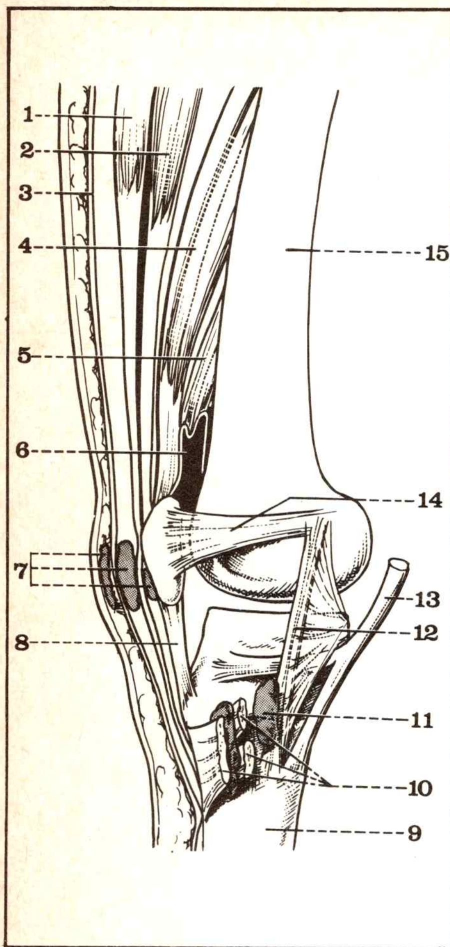


Fig. 12. Esquema de la terminación del cuadríceps y de las bolsas serosas de la región rotuliana.

1 Recto anterior.
2 Tendón común de los vastos.
3 Aponeurosis superficial.
4 Crural.
5 Músculo tensor de la sinovial o subcrural.
6 Fondo de saco superior de la sinovial.
7 Bolsas serosas prerrotulianas.
8 Tendón rotuliano.
9 Tibia.
10 Tendones de la pata de ganso
11 Bolsa serosa de la pata de ganso.
12 Ligamento lateral interno.
13 Tendón del semimembranoso.
14 Alerón anatómico de la rótula.
15 Fémur.

c) *El recto anterior,* nacido en el hueso ilíaco, no tiene inserción alguna en el fémur. Cruzado por arriba por el músculo sartorio, recubre enteramente al músculo crural y oculta los bordes axiales de los dos vastos.

d) *Las cuatro porciones* del cuadríceps tienen una terminación común en la base de la rótula, donde se observan los tres planos del músculo (fig. 12):

— *profundo,* formado por el crural;
— *medio,* constituido por los dos vastos unidos;
— *superficial,* integrado por el recto anterior.
(Véase Región rotuliana.)

E. VASCULARIZACIÓN DEL CUADRÍCEPS

Este músculo está irrigado por la arteria del cuadríceps, rama de la femoral profunda, que da tres colaterales:

— *arteria del crural y del vasto interno;*
— *arteria del vasto externo* (que penetra por su borde interno);
— *arteria del recto anterior* (que penetra por su cara profunda).

F. INERVACIÓN DEL CUADRÍCEPS

Está a cargo del nervio del cuadríceps, rama terminal del nervio crural, que da:

— *nervio del crural,* corto, que nace en la raíz del muslo;
— *nervio del vasto externo,* por detrás de la arteria del músculo y que da también algunos filetes a la mitad externa del músculo crural;
— *nervio del vasto interno,* adosado primero al nervio safeno interno y luego a la arteria femoral superficial, cede asimismo algunos filetes a la mitad interna del músculo crural;
— *nervio del recto anterior,* dividido en tres filetes que penetran en el músculo por su cara profunda.

G. ACCIÓN DEL CUADRÍCEPS

a) **Por cada uno de los músculos:**

— El CRURAL es extensor de la pierna sobre el muslo.
— Los DOS VASTOS son también extensores, pero la contracción aislada de uno de ellos produce una desviación lateral de la rótula, que puede ser fuertemente desplazada hacia afuera por el vasto externo (subluxación posible) y más débilmente hacia dentro por el vasto interno.

Cuando los dos vastos se contraen al mismo tiempo, se elimina el movimiento de lateralidad.

— El RECTO ANTERIOR, extensor de la pierna, es también flexor del muslo sobre la pelvis, en grado moderado, por su inserción superior en el hueso ilíaco.

b) **Por la totalidad del músculo:**

El cuadríceps no interviene en el mantenimiento del equilibrio en la posición de pie, pero se contrae de manera activa en la marcha, sobre todo en terrenos desiguales, al subir escaleras y al correr.

La parálisis del cuadríceps se pone en evidencia en la posición en cuclillas (signo de J. Froment).

Extensor de la pierna sobre el muslo, el cuadríceps desempeña un papel importante en la marcha y forma un conjunto funcional con la articulación de la rodilla.

5 / Compartimiento interno: el plano de los músculos aductores

El compartimiento interno está formado principalmente por los aductores, complementados por arriba por el pectíneo y por dentro por el recto interno.

1. MÚSCULOS ADUCTORES

Forman una importante masa muscular que separa por dentro las regiones anterior y posterior del muslo. De la profundidad a la superficie, se pueden describir tres planos superpuestos:

A. **PLANO PROFUNDO:** el MÚSCULO ADUCTOR MAYOR (m. adductor magnus), denominado también "tercer aductor". Triangular, de base femoral, puede ser descompuesto en tres haces (fig. 13):

— *su haz superior* se inserta en el tercio medio de la rama isquiopubiana, entre el recto interno por dentro y el obturador externo por fuera. Termina en el cuarto superior del labio externo de la línea áspera, por una lámina aponeurótica que se prolonga sobre la cresta externa de trifurcación;

— *su haz medio* se inserta en el cuarto posterior de la rama isquiopubiana y en el cuarto inferior de la cara posterior de la tuberosidad isquiática, por dentro de los músculos posteriores del muslo. Termina en los tres cuartos inferiores del labio externo de la línea áspera, por una aponeurosis en arcos que atraviesan las arterias perforantes;

— *su haz inferior* se inserta un poco por fuera del precedente, en la tuberosidad isquiática, por un fuerte tendón que cruza la cara posterior del haz medio. Termina en el cóndilo interno del fémur, a nivel de un tubérculo de relieve neto (tubérculo del 3er aductor). El tendón terminal, redondeado en semicilindro, recibe las fibras carnosas por su concavidad.

— *Constitución general del músculo:*
Las fibras son tanto más verticales cuanto más afuera se desprenden de la rama isquiopubiana; el haz superior es casi horizontal, el haz medio es oblicuo hacia abajo y afuera y el haz inferior es casi vertical. Además, las fibras de origen más externas son al mismo tiempo las más posteriores, pasando por detrás de las fibras menos externas: ello da como resultado un verdadero enrollamiento del músculo.

Entre la línea áspera, donde termina el haz medio, y el cóndilo interno, donde termina el fascículo inferior, una expansión fibrosa resistente participa en la formación del "anillo del 3er aductor", por donde pasa la arteria femoral superficial.

B. **PLANO MEDIO:** el MÚSCULO ADUCTOR MENOR (m. adductor brevis), mucho menos ancho que el precedente, recibe también el nombre de "segundo aductor" (fig. 14).

— *Origen*: por un corto tendón en la superficie angular del pubis y en la rama pubiana descendente, entre el aductor mayor por detrás, el recto interno por dentro y el obturador externo por fuera.

— *Cuerpo muscular*: dispuesto en dos haces superpuestos, se adhiere por dentro al tendón del recto interno.

— *Terminación:*

— *el haz superior* se fija por fuera del pectíneo en la cresta externa de trifurcación de la línea áspera;

— *el haz inferior* se fija en la porción media de la línea áspera, entre el aductor mayor por fuera y el aductor mediano por dentro.

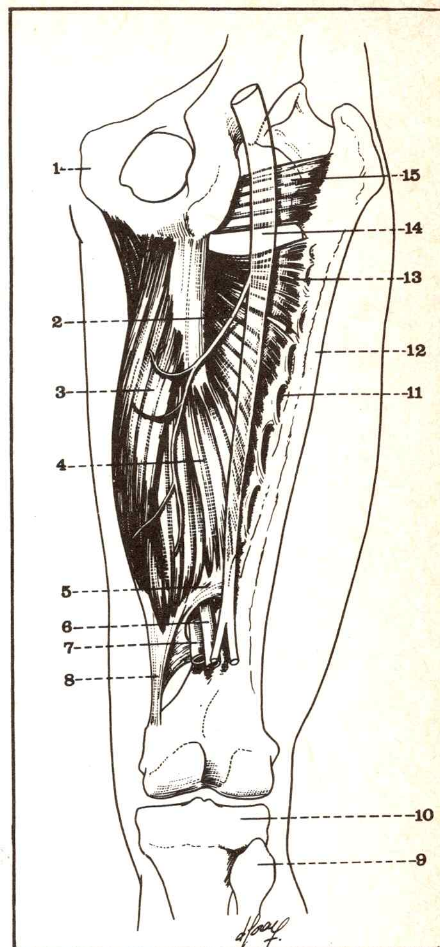


Fig. 13. Vista posterior del músculo aductor mayor derecho.

1 Pubis.
2 Rama del nervio ciático mayor.
3 Haz inferior del músculo aductor mayor.
4 Haz medio del músculo aductor mayor.
5 Arco del aductor mayor.
6 Vena poplítea.
7 Arteria poplítea.
8 Tendón del aductor mayor (haz inferior).
9 Extremo superior del peroné.
10 Extremo superior de la tibia.
11 Arco aponeurótico de la línea áspera
12 Cara externa de la diáfisis femoral.
13 Haz superior del músculo aductor mayor.
14 Nervio ciático mayor.
15 Músculo cuadrado crural.

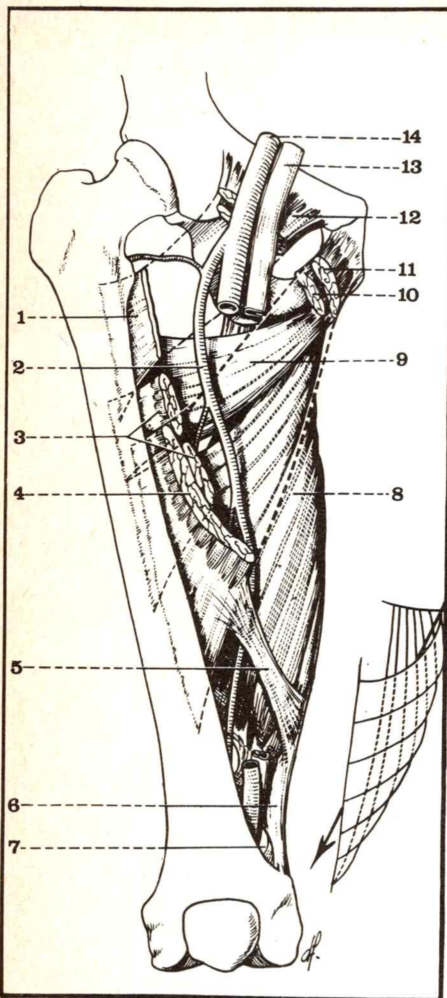


Fig. 14. Vista anterior de los músculos aductores derechos. A la derecha: estructura de los haces superior y medio del aductor mayor.

1 Músculo pectíneo.
2 Arteria femoral profunda.
3 Haces superior e inferior del aductor menor.
4. Músculo aductor mediano.
5 Expansión aponeurótica del aductor mediano al mayor.
6 Tendón del aductor mayor (haz inferior).
7 Anillo del aductor mayor.
8 Haz medio del aductor mayor.
9. Haz superior del aductor mayor.
10 Tendón de origen del aductor menor.
11 Tendón de origen del aductor mediano.
12 Tendón de origen del músculo pectíneo.
13 Vena femoral común.
14 Arteria femoral común.

C. **PLANO SUPERFICIAL:** está formado por el aductor mediano, al que complementa por arriba el músculo pectíneo (fig. 14).

a) El MÚSCULO ADUCTOR MEDIANO o aductor largo (m. adductor longus):

— *Origen*: en la superficie angular del pubis y la cara inferior de la espina pubiana, entre el piramidal del abdomen por arriba y el aductor menor por abajo.

— *Cuerpo muscular*: las dos hojas aponeuróticas de origen (anterior y posterior) se desprenden de fibras carnosas dirigidas hacia abajo, afuera y atrás.

— *Terminación*: en la porción media de la línea áspera, entre el vasto interno por dentro y el aductor mayor por fuera, mediante una hoja aponeurótica de 10 cm de largo.
Del borde inferior del músculo parte una expansión que se une al tendón condíleo del aductor mayor y refuerza por arriba el "anillo del 3er aductor".

b) El MÚSCULO PECTÍNEO (m. pectineus) completa el plano del aductor mediano hacia la raíz del muslo y forma la parte interna del suelo del triángulo de Scarpa (véase Región obturatriz).

D. **RELACIONES DE LOS MÚSCULOS ADUCTORES ENTRE SÍ:**

a) El ADUCTOR MAYOR, el más profundo de los tres, tapiza la cara posterior de los dos haces del aductor menor y, por su tendón condíleo, desborda por abajo al aductor mediano.

b) El ADUCTOR MENOR, intermedio, desborda por arriba al aductor mediano y se sitúa por detrás del pectíneo *por su haz superior*, pero *su haz inferior* no supera la línea medial del aductor mediano.

c) El PECTÍNEO y el ADUCTOR MEDIANO recubren enteramente al aductor menor y la parte superior del aductor mayor.

E. **VASCULARIZACIÓN DE LOS ADUCTORES**

Están irrigados por las tres ramas perforantes de la arteria femoral profunda, que se anastomosan entre sí por detrás del aductor mayor.

F. **INERVACIÓN DE LOS ADUCTORES**

Está esencialmente a cargo del nervio obturador, rama del plexo lumbar que se divide en dos nervios:

— *superficial*, desciende entre los aductores mediano y menor, a los cuales inerva en su recorrido;

— *profundo*, desciende entre los aductores mayor y menor, entre los cuales se distribuye.

Pero otros nervios participan también en la inervación de la región:

— el nervio crural y su rama de división, el musculocutáneo interno, para el músculo pectíneo;
— el musculocutáneo interno, para el aductor mediano;
— el ciático mayor, para el haz inferior del aductor mayor.

G. **ACCIÓN DE LOS ADUCTORES**

a) El ADUCTOR MAYOR lleva enérgicamente el muslo en aducción y le imprime asimismo un movimiento de rotación:

— *hacia fuera,* por sus haces superior y medio;
— *hacia dentro,* por su haz inferior que, según la comparación clásica, es útil al jinete, quien, para apretar los flancos de su caballo sin tocarlo con las espuelas, combina la aducción de los muslos y la rotación interna de éstos.

b) El ADUCTOR MENOR, el ADUCTOR MEDIANO y el PECTÍNEO llevan al muslo en aducción, le imprimen un movimiento de rotación hacia fuera y le flexionan sobre la pelvis.

2. MÚSCULO RECTO INTERNO o músculo grácil (m. gracilis)

Ocupa la parte más interna del muslo y desciende por dentro de los aductores.

a) *Origen*: nace en la cara anteroinferior de la superficie angular del pubis, por dentro de los aductores mediano y menor, y en el labio externo del borde inferior de la rama isquiopubiana (fig. 15).
El tendón de origen, aplanado y triangular, tiene de 3 a 4 cm de largo y está orientado hacia el plano sagital.

b) *Cuerpo muscular*: alargado y aplanado por arriba, se hace cilíndrico por abajo, detrás del cóndilo interno.

c) *Terminación*: en la parte superior de la cara interna de la tibia, detrás del sartorio y por debajo del semitendinoso.
En razón de que participa de la disposición característica de estos tres tendones en la tibia, se lo clasifica en el grupo de los músculos de la pata de ganso (véase Región rotuliana).

d) *Inervación*: está a cargo de un filete surgido de la rama superficial del nervio obturador.

e) *Acción*: lleva el muslo en aducción, flexiona la pierna sobre el muslo e imprime después a éste un movimiento de rotación hacia fuera.

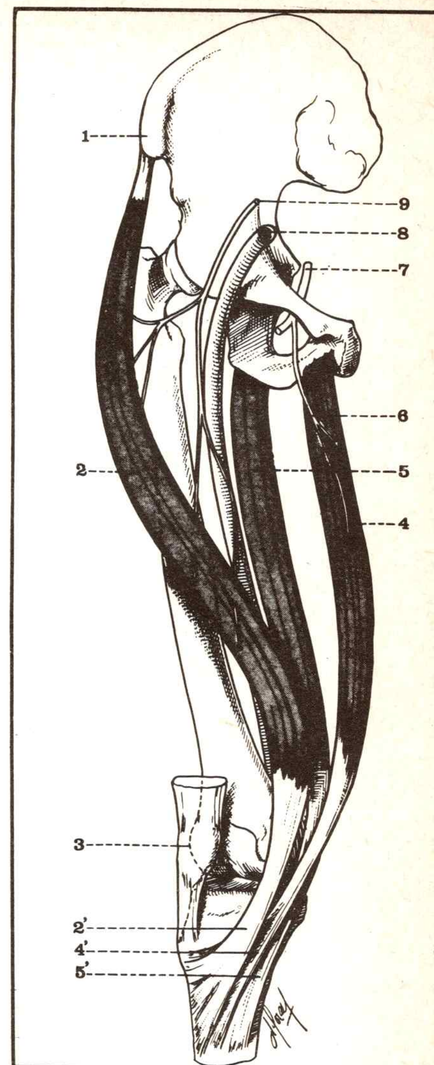


Fig. 15. Músculos de la pata de ganso.

1 Espina ilíaca anterosuperior.
2 y **2'** Sartorio.
3 Rótula y tendón rotuliano.
4 y **4'** Recto interno.
5 y **5'** Semitendinoso.
6 Nervio obturador, rama motora.
7 Tronco del nervio obturador.
8 Arteria femoral.
9 Nervio musculocutáneo externo (rama del crural).

6 / Compartimiento vascular: el canal femoral

Está representado por los vasos femorales superficiales, que descienden entre el plano del cuadríceps y el plano de los aductores, bordeados por delante por su músculo satélite, el sartorio.

1. MÚSCULO SARTORIO (m. sartorius), oblicuo hacia abajo y adentro, cruza en diagonal la región anterior del muslo, en una vaina aponeurótica propia (figs. 15 y 16).

a) *Origen*: en la espina ilíaca anterosuperior y en la escotadura interespinosa;

b) *Cuerpo muscular*: largo, delgado y plano, forma el lado externo del triángulo de Scarpa (véase Región inguinocrural) y bordea después los vasos femorales;

c) *Terminación*: por un tendón que pasa por detrás del cóndilo interno y se fija, ensanchándose, por debajo de la tuberosidad tibial anterior. Forma el plano anterior de los tendones de la pata de ganso.

d) *Inervación*: por los nervios perforantes superior e inferior, ramas del nervio musculocutáneo externo, que atraviesan el músculo antes de hacerse subcutáneos.

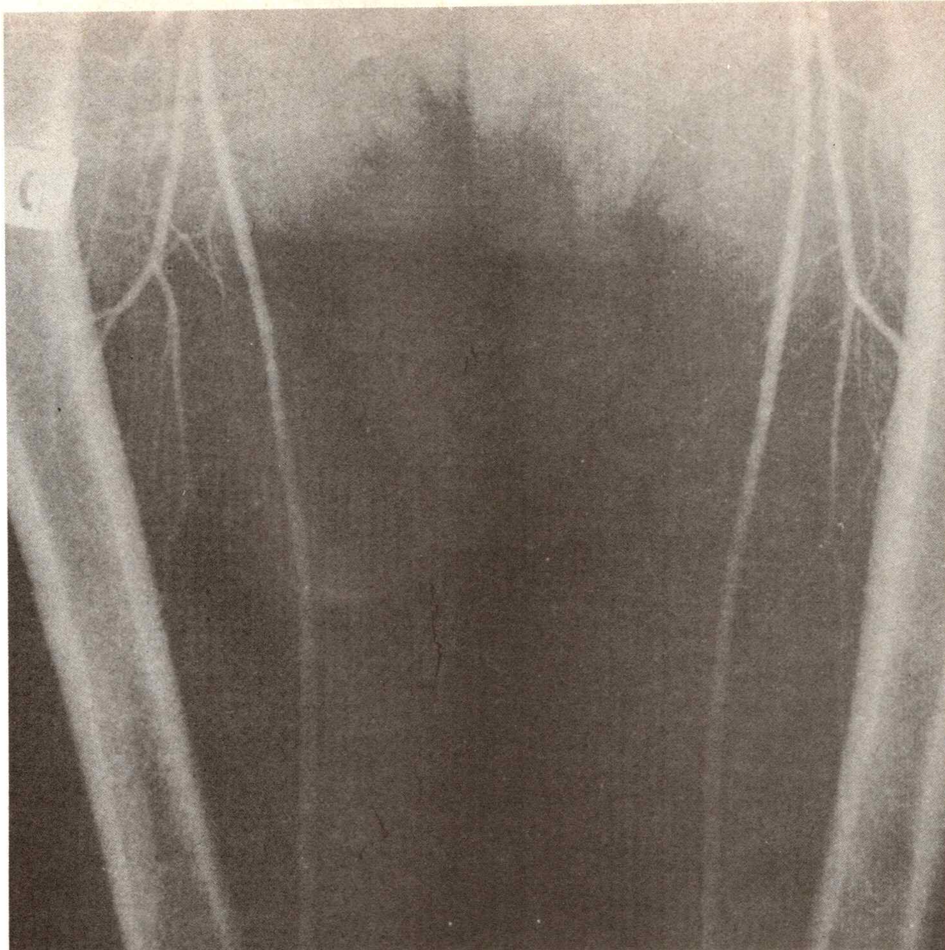


Fig. 17. Arteriografía femoral bilateral practicada después de aortografía.

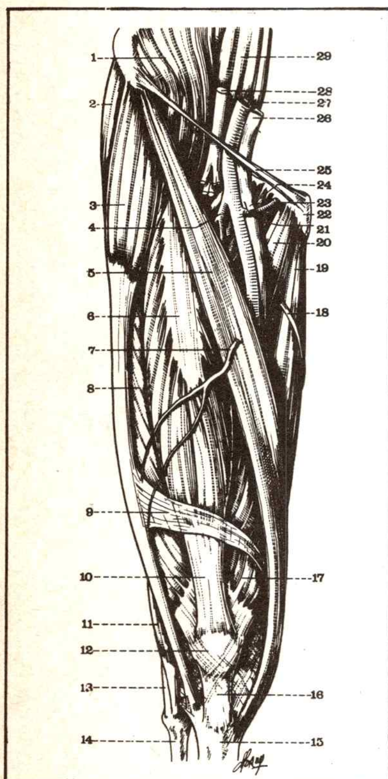


Fig. 16. Región anterior del muslo derecho.

1 Músculo ilíaco.
2 Músculo glúteo mediano.
3 Músculo tensor de la fascia lata.
4 Arteria femoral profunda.
5 Músculo sartorio.
6 Músculo recto anterior.
7 Rama anterior de la vena safena interna.
8 Músculo vasto interno.
9 Expansión aponeurótica de la fascia lata.
10 Tendón del cuadríceps crural.
11 Músculo bíceps crural.
12 Rótula (o patela)
13 Ligamento lateral externo de la rodilla.
14 Extremo superior del peroné.
15 Extremo superior de la tibia.
16 Tendón rotuliano.
17 Músculo vasto interno.
18 Rama posterior de la vena safena interna.
19 Músculo recto interno.
20 Músculo aductor mediano.
21 Músculo pectíneo.
22 Pubis.
23 Arteria pudenda externa (inferior).
24 Vena safena interna o safena mayor (seccionada)
25 Arco crural.
26 Vena ilíaca externa.
27 Arteria ilíaca externa.
28 Nervio crural.
29 Músculo psoas.

e) *Acción*: flexiona la pierna sobre el muslo y éste sobre la pelvis, e imprime al muslo un movimiento de rotación hacia fuera.

2. ARTERIA FEMORAL SUPERFICIAL (arteria femoralis). Abandona el triángulo de Scarpa y recorre un verdadero canal muscular excavado, en la cara interna del muslo, entre el vasto interno y los aductores. Su dirección oblicua hacia abajo, adentro y atrás, es localizable por la *línea de incisión* que va desde el medio del arco crural al borde posterosuperior del cóndilo interno del fémur (fig. 16).

La *arteriografía femoral* demuestra, efectivamente, que describe una ligera curva de concavidad externa, hasta el *anillo del 3er aductor*, señalado por el borde interno del fémur, donde la arteria poplítea continúa a la femoral superficial (fig. 17).

Durante todo su trayecto, este vaso mantiene aproximadamente el mismo *calibre* y forma un grueso tronco homogéneo de 8 a 9 mm de diámetro, acompañado por la vena femoral, interna por arriba y posterior por abajo. Los dos vasos están contenidos dentro de una *vaina común* que sigue al conducto crural, y que, poco densa en su tramo superior, es reforzada por abajo por las fibras aponeuróticas del conducto de Hunter. Los acompañan algunos vasos linfáticos.

Las *relaciones* de la arteria femoral superficial pueden ser descritas, de arriba abajo, en tres porciones:

a) **Región media del muslo:**

A la salida del triángulo de Scarpa, la arteria desciende al *canal femoral*, cuyas paredes son las siguientes:

— *por detrás*, el músculo aductor mediano y después el haz medio del aductor mayor;

— *por fuera,* el músculo vasto interno;
— *por delante,* el músculo sartorio, en su vaina aponeurótica, que cruza oblicuamente a la arteria en una longitud de 8 cm.

En esta porción, la arteria está situada por fuera de su vena y va acompañada por dos nervios que descienden por delante de ella:

— el nervio safeno interno, rama terminal del nervio crural;
— el accesorio del safeno interno, rama del nervio musculocutáneo externo.

b) **Conducto de Hunter** o conducto de los aductores (canalis adductorius):

A 15 cm por encima del cóndilo interno del fémur, la arteria penetra en un conducto triangular de 7 a 10 cm de largo, formado por tres paredes:

— *externa*: el músculo vasto interno;
— *posterior*: el tendón del haz inferior del aductor mayor;
— *interna*: una aponeurosis dura, resistente y nacarada, extendida entre el vasto interno y el aductor mayor, y que comprende fibras longitudinales y fibras oblicuas.

Esta aponeurosis está recubierta por el músculo sartorio (fig. 18).

En ese conducto, la arteria está situada por delante de su vena, siendo bordeada por delante por un conducto venoso colateral. De ella se desprende a este nivel su última rama, *la arteria anastomótica mayor* o arteria descendente de la rodilla (a. genu descendens) cuya rama superficial atraviesa la aponeurosis por un orificio especial.

Los dos nervios que acompañan a la arteria femoral perforan igualmente la aponeurosis:

— el safeno interno, por el mismo orificio que la anastomótica mayor, o por debajo de ella;
— el accesorio del safeno interno, por un orificio subyacente a ella.

c) **El anillo del 3er aductor** o del aductor mayor (hiatus tendineus adductorius) (figs. 22 y 23):

Al pasar por este anillo, la arteria femoral superficial se hace posterior y continúa su trayecto con el nombre de *arteria poplítea.*

De forma ovalada y con eje mayor oblicuo hacia abajo, adentro y atrás, este conducto está formado:

— *por fuera,* por la rama de bifurcación interna de la línea áspera;
— *por dentro,* por el tendón del aductor mayor;
— *por arriba,* por las expansiones fibrosas que unen el tendón al haz medio del aductor mayor y al aductor mediano;
— *por abajo,* por el borde superior del cóndilo interno.

En el curso de su trayecto por la región anterior del muslo, la arteria femoral superficial da numerosas *ramas colaterales,* que permiten la suplencia vascular en los casos de obliteraciones ateromatosas, cuya sede electiva es el conducto de Hunter (fig. 19):

— *en el tercio medio del muslo,* cuatro o cinco *ramas musculares,* destinadas al cuadríceps y a los aductores, y que se anastomosan con las ramas de la arteria femoral profunda;

— *en el tercio inferior del muslo,* dos o tres *ramas musculares* destinadas a la parte baja del cuadríceps, y anastomosadas con la tercera perforante (de la femoral profunda).

La anastomótica mayor, o arteria descendente de la rodilla, es la más voluminosa de las colaterales de la femoral superficial (fig. 18).

Nace en el conducto de Hunter y da dos ramas:

— una *superficial,* satélite del nervio safeno interno;
— *otra profunda,* con ramas *musculares,* para el crural y el vasto interno, y ramas *articulares,* que contribuyen a formar la red periarticular de la rodilla y se anastomosan con las ramas de la arteria poplítea.

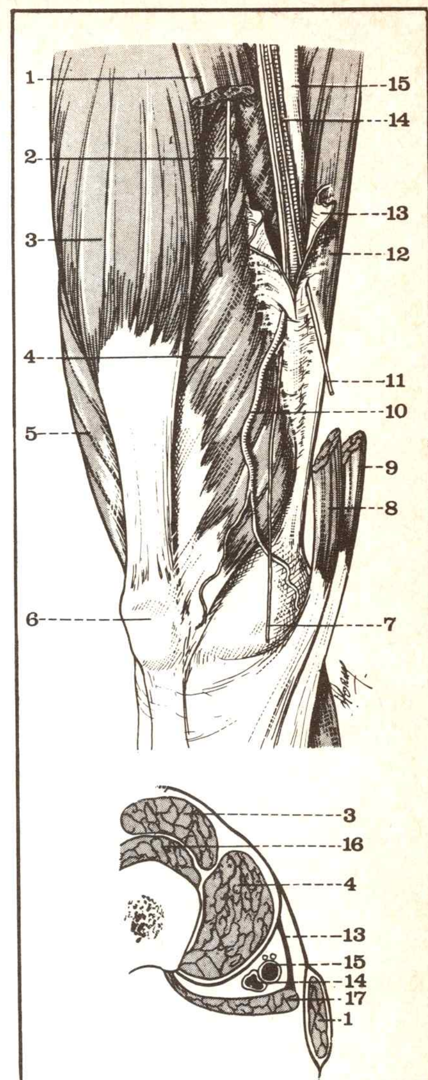
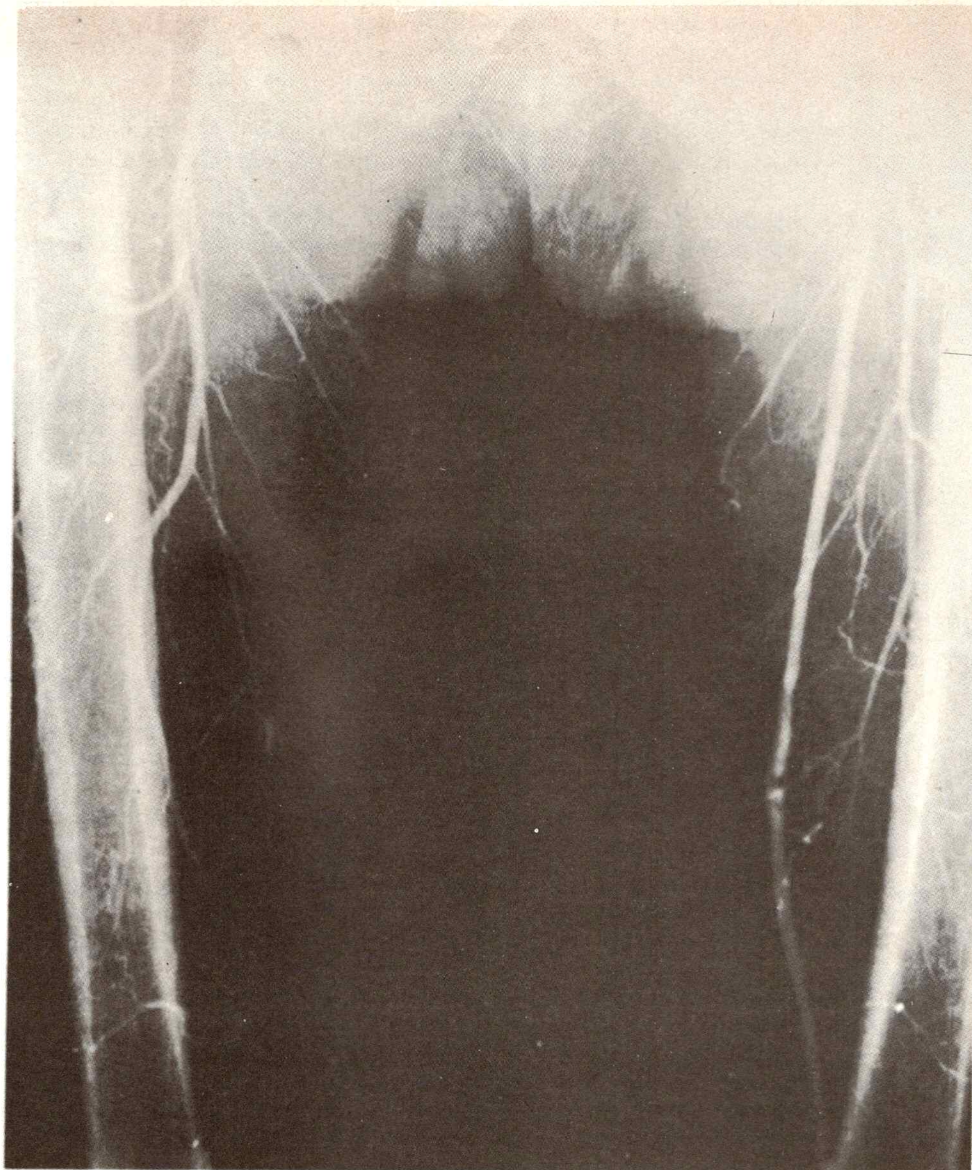


Fig. 18. Vista interna del tercio inferior del muslo derecho que muestra el conducto de Hunter. Abajo: corte horizontal (segmento superior del corte).

1 Músculo sartorio.
2 Nervio del vasto interno.
3 Músculo recto anterior.
4 Músculo vasto interno.
5 Músculo vasto externo.
6 Rótula (o patela).
7 Nervio safeno interno.
8 Músculo recto interno.
9 Músculo semitendinoso.
10 Rama superficial de la anastomótica magna.
11 Nervio accesorio del safeno interno.
12 Haz inferior del aductor mayor.
13 Aponeurosis del conducto de Hunter.
14 Arteria femoral superficial.
15 Vena femoral superficial.

Fig. 19. Arteriografía femoral bilateral practicada después de aortografía: A la derecha, la arteria femoral superficial está obliterada en su parte superior y reinyectada, por colaterales de la femoral profunda, un poco por encima del conducto de Hunter. A la izquierda, estenosis de la femoral superficial en su parte media. (Por estar el paciente de frente, el muslo derecho aparece a la izquierda de lc fotografía y el muslo izquierdo a la derecha).



7 / Relaciones profundas

A. COMPARTIMIENTO ANTEROEXTERNO

El músculo cuadríceps está situado en un compartimiento aponeurótico, delimitado:

— *por delante,* por la aponeurosis superficial, o fascia lata;
— *por detrás,* por la diáfisis femoral;
— *por fuera,* por el tabique intermuscular externo;
— *por dentro,* por el tabique intermuscular interno y el canal femoral.

Por el recto anterior, superficial, este compartimiento está en relación por delante con el músculo sartorio, enfundado en su vaina aponeurótica propia, que lo cruza en sentido oblicuo, formando el límite externo del triángulo de Scarpa, y pasa después por delante del canal femoral.

Por el vasto externo, el compartimiento está en relación, más allá del tabique intermuscular externo, con el músculo bíceps femoral.

Por el vasto interno, está relacionado, de arriba abajo, con:

— el pectíneo y el aductor mediano;
— el haz medio del aductor mayor;
— el tendón del aductor mayor, conectado al vasto interno por la aponeurosis del conducto de Hunter.

Entre el vasto interno y este plano muscular, descienden los vasos femorales superficiales.

Finalmente, el músculo cuadríceps está atravesado por arterias y nervios.

1º) **Arterias:**

— *en la parte alta,* la ARTERIA CIRCUNFLEJA ANTERO-EXTERNA o lateral, rama de la femoral profunda, que pasa por detrás del recto anterior y después atraviesa las inserciones femorales del vasto externo;

— *en la parte media*:

— La ARTERIA DEL CUADRÍCEPS es generalmente la más voluminosa de las ramas de la femoral profunda. Nace en el triángulo de Scarpa, muy cerca de su origen, y a menudo de la circunfleja lateral; de ahí su nombre de "rama descendente de la circunfleja lateral" (ramus descendens).

Se desliza entre el recto anterior y el vasto interno, después entre el vasto externo y el crural, y se divide en un ramillete de cuatro a cinco ramas terminales, para los cuatro haces principales del cuadríceps y el sartorio.

— Las RAMAS DEL CUADRÍCEPS, nacidas algo más lejos, en la cara externa de la femoral profunda, completan esta vascularización. En número de dos o tres, contribuyen al restablecimiento circulatorio después de obliteración de la femoral superficial en el conducto de Hunter (fig. 20).

2º) **Nervios:**

Uno de los cuatro terminales del nervio crural es el *nervio del cuadríceps* que da ramas a cada uno de los músculos.

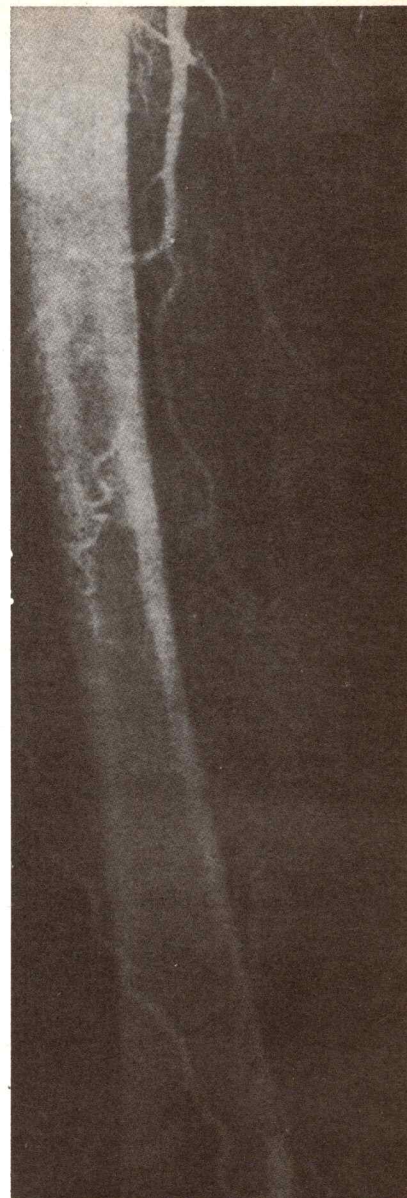


Fig. 20. Arteriografía femoral derecha que muestra una obliteración de la femoral superficial en su totalidad, con reinyección de la arteria poplítea por una rama muscular de la femoral profunda.

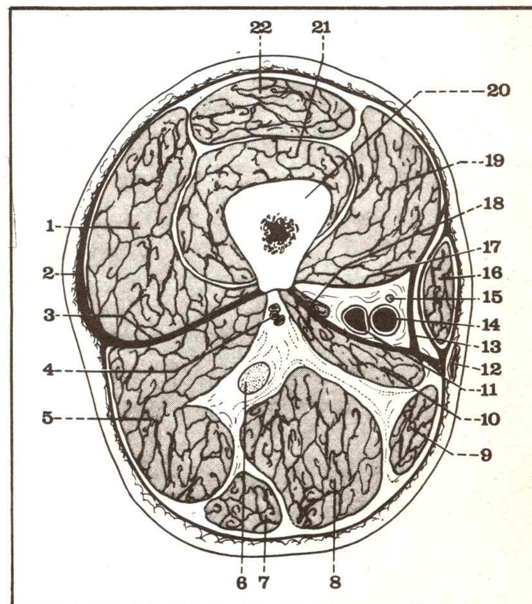


Fig. 21. Corte horizontal del muslo derecho en la unión del tercio medio con el tercio inferior (segmento superior del corte).

- **1** Músculo vasto externo.
- **2** Fascia lata.
- **3** Tabique intermuscular externo.
- **4** Arteria isquiática.
- **4'** Anastomosis vertical de las ramas perforantes.
- **5** Bíceps crural (o femoral).
- **6** Nervio ciático mayor.
- **7** Músculo semitendinoso.
- **8** Músculo semimembranoso.
- **9** Músculo recto interno.
- **10** Músculo aductor mayor.
- **11** Vena femoral superficial.
- **12** Vena safena interna.
- **13** Aponeurosis del conducto de Hunter.
- **14** Arteria femoral superficial.
- **15** Nervio safeno interno.
- **16** Músculo sartorio.
- **17** Tabique situado detrás del vasto interno.
- **18** Músculo aductor mediano.
- **19** Músculo vasto interno.
- **20** Diáfisis femoral
- **21** Músculo crural.
- **22** Músculo recto anterior.

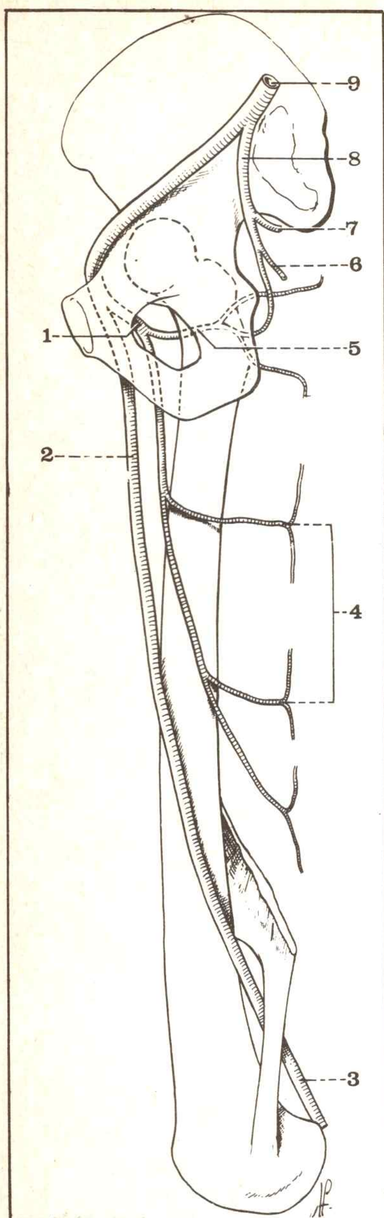


Fig. 22. Trayecto de las arterias femorales en el muslo. Vista interna del fémur derecho (según R. Grégoire y S. Oberlin).

1 Arteria femoral profunda.
2 Arteria femoral superficial.
3 Arteria poplítea.
4 Ramas perforantes de la femoral profunda.
5 Arteria circunfleja posterior (anastomosis con la pudenda interna).
6 Arteria isquiática.
7 Arteria glútea.
8 Arteria ilíaca interna.
9 Arteria ilíaca primitiva.

— *rama del crural,* larga y delgada, penetra por la parte alta del músculo;
— *rama del vasto externo,* se insinúa entre el crural y el recto anterior y luego entre el crural y el vasto externo, por detrás de la arteria del cuadríceps;
— *rama del vasto interno,* relativamente larga, acompaña al nervio safeno interno hasta el conducto de Hunter;
— *rama del recto anterior,* con sus tres filetes (superior, medio e inferior).

Desde el punto de vista topográfico, el compartimiento del cuadríceps prolonga en el muslo la región inguinocrural externa.

B. **COMPARTIMIENTO INTERNO** (fig. 21)

Los aductores forman una gruesa masa muscular que separa el canal vascular de los músculos posteriores del muslo.
Se relacionan:

— *por delante,* con los vasos femorales superficiales y el tabique intermuscular interno;
— *por detrás,* con el semimembranoso y semitendinoso;
— *por dentro,* con el músculo recto interno;
— *por fuera:*

— en la parte alta, con el triángulo de Scarpa;
— en la parte media, con el cuadríceps;
— en la parte baja, con el vértice del conducto de Hunter.

Además, los músculos aductores son atravesados por arterias y por nervios:

1º) **Arterias:**

— La ARTERIA FEMORAL PROFUNDA (arteria profunda femoris) abandona el triángulo de Scarpa pasando entre el pectíneo y el aductor mediano. Corre después de arriba abajo entre el plano superficial y el plano intermedio de los aductores, es decir, entre:

— el aductor mediano, por delante;
— el aductor menor y después el haz medio del aductor mayor, por detrás.
El vaso termina atravesando este haz, al llegar a la parte posterior del muslo (3ª perforante).
Arteria nutricia del muslo, su calibre disminuye a medida que envía ramas a sus destinos musculares. Desempeña un papel capital en el restablecimiento circulatorio después de obliteraciones femoropoplíteas, y, por sí sola, debido a sus muchas anastomosis, puede asegurar la irrigación de la pierna y del pie.

— **Las ramas de la femoral profunda** (figs. 22 y 23):

a) Las ARTERIAS DE LOS ADUCTORES forman una red de arterias paralelas que irrigan los tres planos musculares.

b) Las ARTERIAS PERFORANTES que atraviesan las inserciones de los aductores cerca de la línea áspera, pasando por debajo de pequeños arcos aponeuróticos.
De ellas se describen generalmente tres, que se anastomosan en la región posterior del muslo con la isquiática, por arriba, y con la anastomótica mayor, por abajo.
La 1ª PERFORANTE, la más voluminosa, pasa entre los dos haces del aductor menor y después entre los haces superior y medio del aductor mayor.
La 2ª PERFORANTE, la más delgada, contornea el borde inferior del aductor menor y atraviesa el haz medio del aductor mayor.

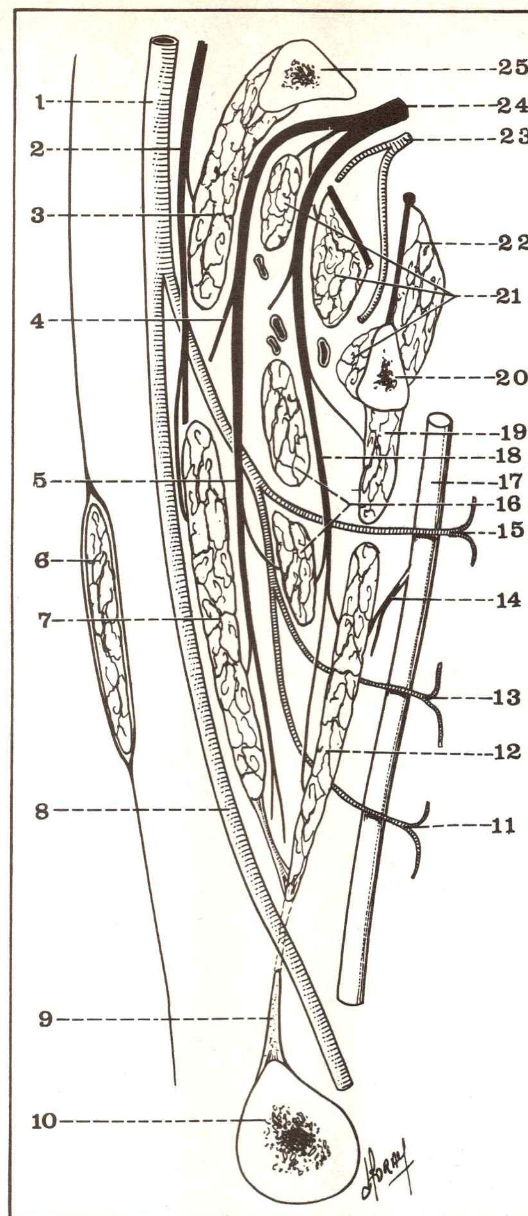


Fig. 23. Corte sagital del muslo derecho (segmento externo del corte).

1 Arteria femoral común.
2 Nervio musculocutáneo interno (del crural)
3 Músculo pectíneo.
4 Nervio del aductor mediano.
5 Rama superficial del nervio obturador.
6 Músculo sartorio.
7 Músculo aductor mediano.
8 Arteria femoral superficial.
9 Tendón del aductor mayor.
10 Cóndilo interno del fémur.
11 Tercera arteria perforante.
12 Haz medio del aductor mayor.
13 Segunda arteria perforante.
14 Nervio del aductor mayor y del semimembranoso.
15 Primera arteria perforante.
16 Haces superior e inferior del aductor menor.
17 Nervio ciático mayor.
18 Rama profunda del nervio obturador.
19 Haz superior del aductor mayor.
20 Rama isquiopubiana
21 Diferentes haces del músculo obturador externo.
22 Músculo obturador interno.
23 Arteria obturatriz.
24 Nervio obturador.
25 Rama horizontal del pubis.

La 3ª PERFORANTE atraviesa el haz medio del aductor mayor, un poco por arriba del "anillo del 3er aductor"; es la terminación de la arteria femoral profunda.

2º) **Nervios:**

Los aductores están atravesados por las dos ramas terminales del *nervio obturador* (nervus obturatorius) (fig. 23):

— La RAMA SUPERFICIAL, la más voluminosa, sale de la región obturatriz pasando entre el pectíneo y el obturador externo, y después se hunde entre los aductores mediano y menor, enviando ramos a estos músculos y al recto interno.

— La RAMA PROFUNDA, por debajo del obturador externo, corre entre los aductores menor y mayor, entre los cuales se distribuye.
Desde el punto de vista topográfico, el compartimiento de los aductores prolonga en el muslo la región obturatriz.

C. COMPARTIMIENTO VASCULAR

Los *vasos femorales superficiales* descienden oblicuamente hacia adentro, en el canal muscular excavado entre el cuadríceps, por fuera, y los aductores, por dentro.

Esa dirección forma con la diáfisis femoral un ángulo agudo abierto por arriba, cuyo vértice está en la unión de los tercios medio e inferior del hueso, en el momento en que la arteria femoral se convierte en arteria poplítea (fig. 24).

A lo largo de todo su trayecto, la *arteria* va acompañada por la *vena femoral*, cuyo calibre es generalmente mayor que el de aquélla. Francamente interna a la arteria en la parte alta, la vena describe un cuarto de vuelta en espiral alrededor de aquélla, y se sitúa en posición posterior (fig. 25).

El *músculo sartorio*, satélite de la arteria, situado primeramente por fuera de ésta, en el triángulo de Scarpa, la cruza oblicuamente pasando por delante de ella en la parte media del muslo, y después se hace interno con respecto al vaso en el tercio inferior, contribuyendo a formar la pared interna del conducto de Hunter. Va seguido por las ramas del musculocutáneo externo, que lo perforan.

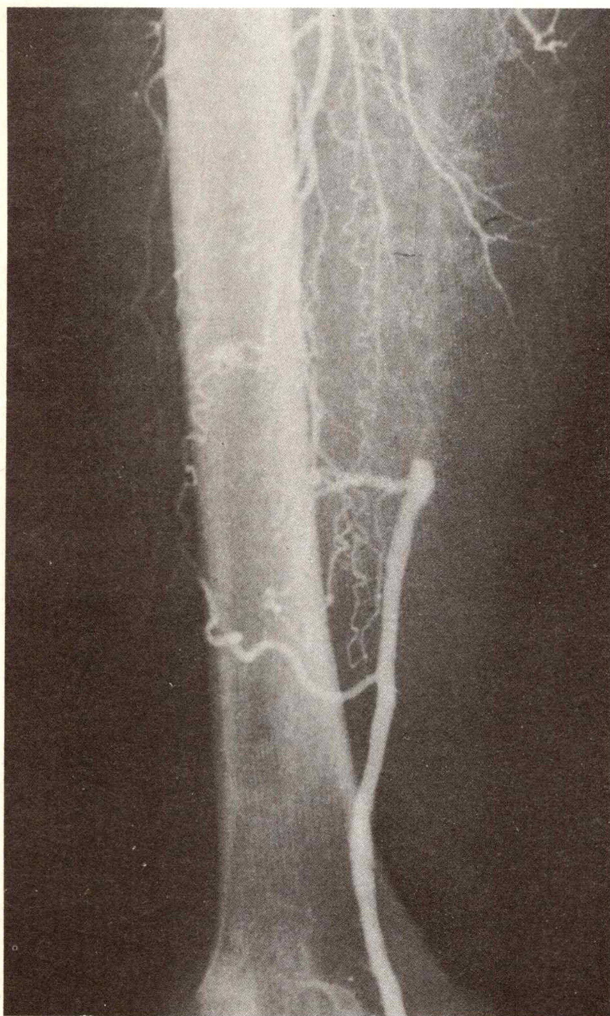


Fig. 24. Arteriografía femoral derecha que muestra una obliteración de la femoral superficial en sus 2/3 superiores, con reinyección a nivel del conducto de Hunter por ramas de la femoral profunda.

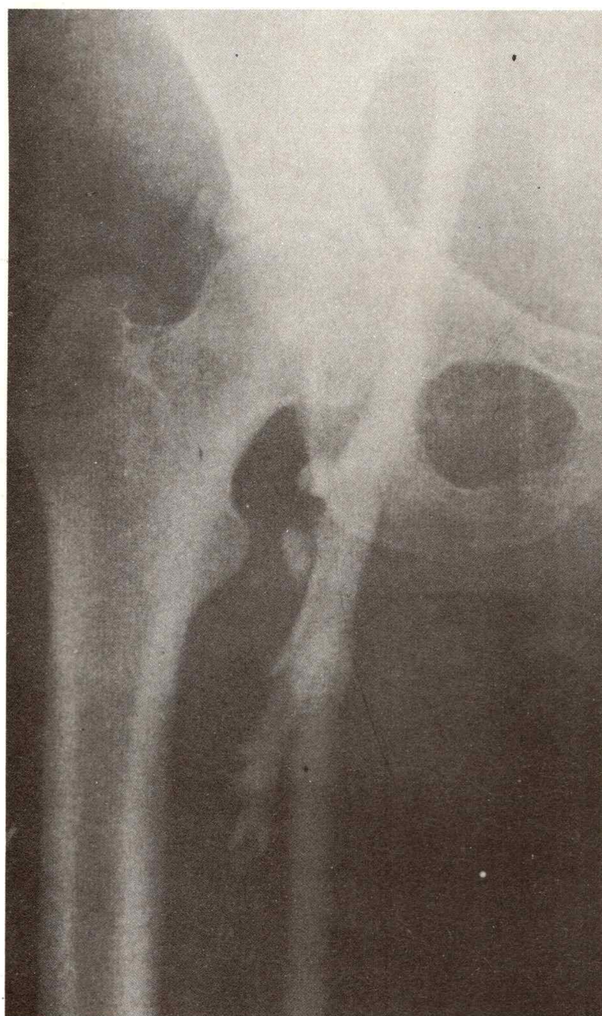


Fig. 25. Flebografía normal de la vena femoral derecha que muestra la unión de la femoral superficial y de la femoral profunda (en la cual se distinguen muy bien las válvulas).

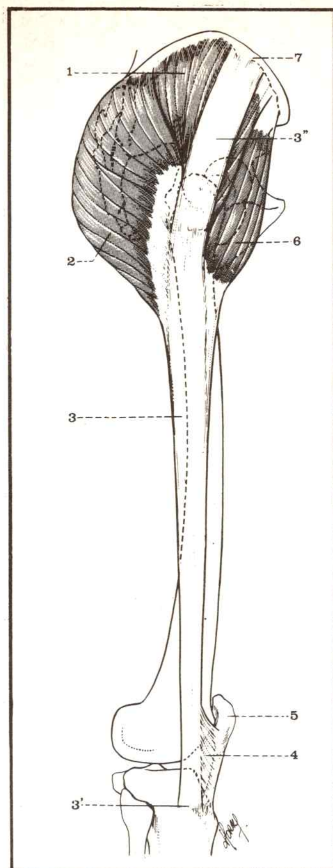


Fig. 26. Fascia lata.

1 Glúteo mediano.
2 Glúteo mayor.
3, 3' y 3" Cintilla de Maissiat.
4 Expansión rotuliana de la cintilla de Maissiat.
5 Rótula.
6 Tensor de la fascia lata.
7 Cresta ilíaca.

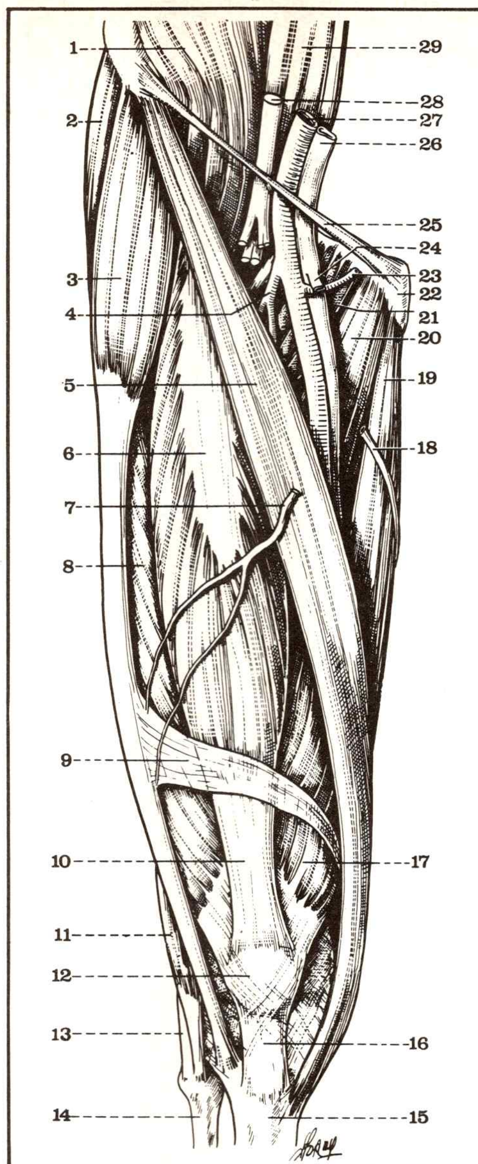


Fig. 27. Región anterior del muslo derecho.

1 Músculo ilíaco.
2 Músculo glúteo mediano.
3 Músculo tensor de la fascia lata.
4 Arteria femoral profunda.
5 Músculo sartorio.
6 Músculo recto anterior.
7 Rama anterior de la vena safena interna.
8 Músculo vasto externo.
9 Expansión aponeurótica de la fascia lata.
10 Tendón del cuadríceps.
11 Músculo bíceps crural.
12 Rótula (o patela).
13 Ligamento lateral externo de la rodilla.
14 Extremo superior del peroné.
15 Extremo superior de la tibia.
16 Tendón rotuliano.
17 Músculo vasto interno
18 Rama posterior de la vena safena interna.
19 Músculo recto interno.
20 Músculo aductor mediano.
21 Músculo pectíneo.
22 Pubis.
23 Arteria pudenda externa (inferior).
24 Vena safena interna o safena mayor (seccionada).
25 Arco crural.
26 Vena ilíaca externa.
27 Arteria ilíaca externa.
28 Nervio crural.
29 Músculo psoas.

Desde el punto de vista topográfico, el canal femoral prolonga en el muslo el embudo femorovascular de la región inguinocrural interna (fig. 27).

8 / Aponeurosis femoral

Rodea la región anterior del muslo a modo de un manguito y se continúa hacia atrás en torno de la región posterior.

Su porción externa aparece engrosada bajo la forma de una "fascia lata" de color blanco nacarado, que debe su espesor a las expansiones aponeuróticas del glúteo mayor y del tensor de la fascia lata hacia la parte alta del muslo (fig. 26).

La "fascia lata" bordea verticalmente el vasto externo, y su porción más resistente forma un verdadero ligamento fibroso, extendido de la cresta ilíaca a la extremidad superior de la tibia: la cintilla de Maissiat o tracto iliotibial (tractus iliotibialis).

En sus porciones anterior e interna, la aponeurosis femoral está formada por fibras longitudinales y por fibras circulares que cruzan a las primeras y constituyen una envoltura resistente en torno de los tres compartimientos de la región anterior del muslo.

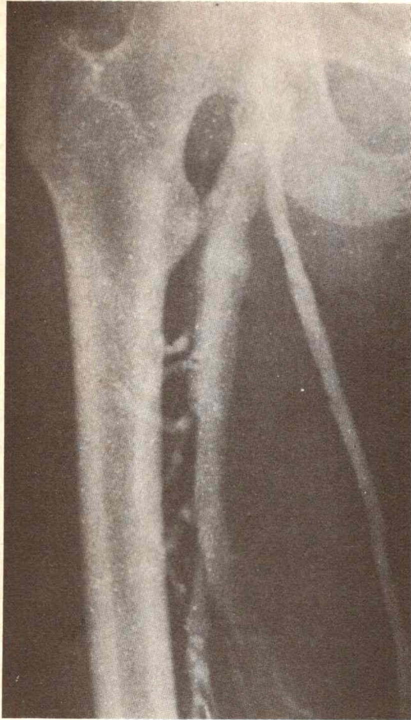


Fig. 28. Flebografía de la vena femoral derecha que muestra el trayecto de la vena safena interna y su terminación en la vena femoral común.

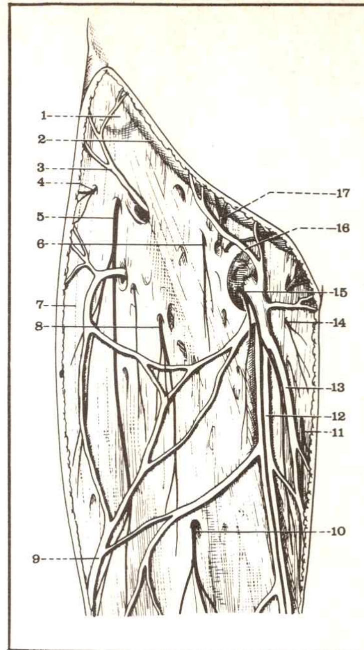


Fig. 30. Planos superficiales de la región anterior del muslo.

1 Relieve de la espina ilíaca anterosuperior.
2 Pliegue inguinal.
3 Vena circunfleja superficial.
4 Rama glútea del femorocutáneo.
5 Rama femoral del femorocutáneo.
6 Rama superficial del genitocrural.
7 Aponeurosis femoral superficial.
8 Rama superficial del musculocutáneo externo.
9 Vena superficial del muslo.
10 Rama superficial del musculocutáneo externo.
11 Rama superficial del obturador.
12 Vena safena interna.
13 Anastomosis safena externa-safena interna.
14 Rama perforante, superficial del musculocutáneo interno.
15 Nervio accesorio de la vena safena interna.
16 Vena subcutánea abdominal.
17 Arteria subcutánea abdominal.

Esa aponeurosis envía alrededor de los músculos vainas celulosas, y sobre todo, hacia la diáfisis femoral, los dos tabiques intermusculares externo e interno.

9 / Planos superficiales

A. TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO

De estructura laminar, forma debajo de la piel una verdadera fascia superficialis, entre cuyas dos hojas corren los vasos y los nervios superficiales:

1º) **La vena safena interna,** o vena safena mayor (v. saphena magna), recibe la totalidad de la red venosa superficial.

Penetra en la región anterior del muslo contorneando el borde posterior del cóndilo interno del fémur, delante del sartorio, y sigue un trayecto ascendente por la cara interna del muslo. Después cruza la cara anterior del sartorio y del aductor mediano para llegar al triángulo de Scarpa, donde desemboca en la vena femoral (figs. 29 y 30).

Su calibre medio en el muslo es de 4 a 5 mm, con 5 o 6 colaterales y casi el mismo número de válvulas en la luz vascular. Este calibre puede aumentar en casos de várices, en los que la safenectomía por arrancamiento (o *stripping*) da excelentes resultados.

En su porción femoral, la vena safena interna es a menudo utilizada como autoinjerto para tender "puentes" sobre las obliteraciones arteriales por ateroma.

A la vena safena interna va a menudo anexada una *safena anterior,* de menor calibre que aquélla y sobre todo más superficial, que drena la cara anterior del muslo.

Las anastomosis de estas venas se realizan:

— *por abajo,* con la safena externa, por una rama que contornea el cóndilo interno del fémur;
— *por detrás,* por una "safena posterior", con una vena subcutánea posterior del muslo;
— *en profundidad,* con la vena femoral, por una o varias "perforantes", más frecuentes en la parte inferior del conducto de Hunter.

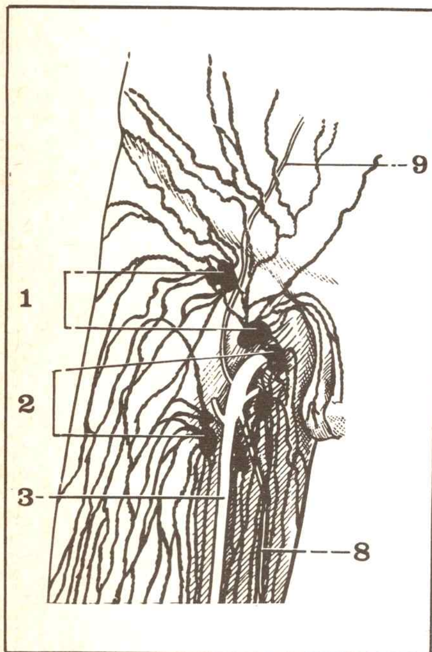


Fig. 29. Vena safena interna y linfáticos del muslo derecho.

1 Grupo superior de los ganglios inguinales superficiales.
2 Grupo inferior de esos ganglios.
3 Vena safena interna.
8 Vena safena posterior del muslo.
9 Vena subcutánea abdominal.

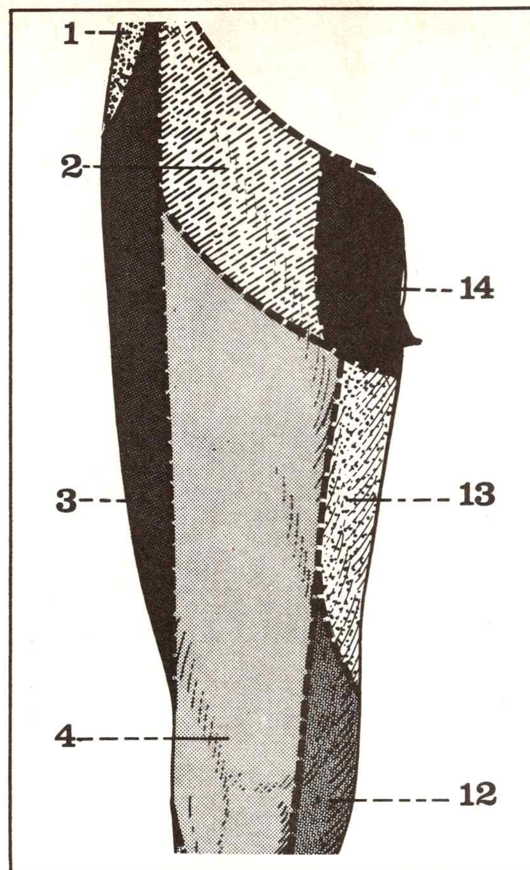


Fig. 31. Inervación sensitiva de la cara anterior del muslo.

1 Rama perforante del abdominogenital.
2 Rama crural del genitocrural.
3 Rama crural del femorocutáneo.
4 Nervio musculocutáneo externo (del crural).
12 Rama superficial del obturador.
13 Nervio musculocutáneo interno (del crural).
14 Rama crural del abdominogenital.

La *flebografía* muestra el trayecto de la vena safena interna y el número de sus anastomosis (fig. 28).

2º) **Los linfáticos superficiales** ascienden hacia los ganglios del triángulo de Scarpa, en forma de colectores internos, densos sobre todo por delante de la vena safena interna. La *linfografía* permite identificarlos fácilmente en sujetos vivos, y los muestra con frecuencia en relación con un pequeño ganglio profundo situado por encima del conducto de Hunter (fig. 29).

3º) **Los nervios superficiales** provienen de varios orígenes:

— *por fuera,* de la rama femoral del nervio *femorocutáneo;*
— *por delante,* del *musculocutáneo externo* (por sus dos ramas perforantes);
— *por dentro,* del *musculocutáneo externo,* por el filete superficial del *accesorio del safeno interno* (que bordea la vena safena interna), del *nervio obturador,* por su rama superficial, y el nervio *musculocutáneo interno,* en la vecindad de la región obturatriz (fig. 31).

B. **PIEL Y FORMA EXTERIOR** (figs. 32, 33, 34 y 35)

Más gruesa por fuera que por dentro, la piel está recubierta de pelos ralos en el hombre; móvil sobre la aponeurosis femoral, puede ser levantada por voluminosos hematomas (MOREL-LAVALLÉE).

La grasa subcutánea oculta los contornos musculares, sobre todo en la mujer, y da a la región anterior del muslo un aspecto fusiforme.

Algunos relieves pueden, sin embargo, ser percibidos:

— *por fuera,* un surco vertical externo, que corresponde a la fascia lata y a la cintilla de Maissiat (fig. 35);
— *por delante,* la amplia convexidad del cuadríceps;
— *por dentro,* el canal oblicuo de los vasos femorales, que bordea la masa interna de los aductores. Este canal se prolonga por arriba en el triángulo de Scarpa.

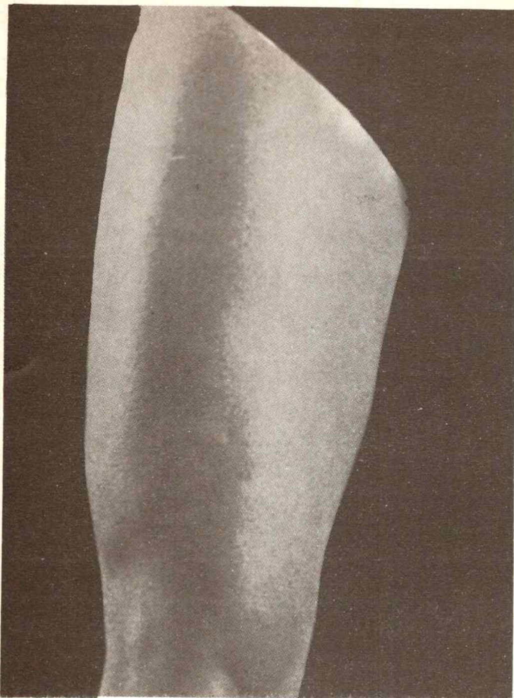


Fig. 32. Vista anterior del muslo derecho, que pone en evidencia el relieve del cuadríceps y la asimetría de los dos músculos vastos.

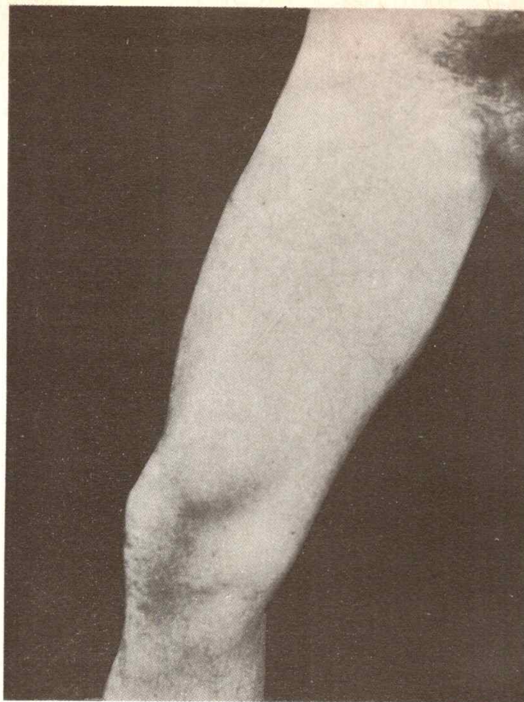


Fig. 33. Vista interna del muslo derecho, a nivel del canal femoral.

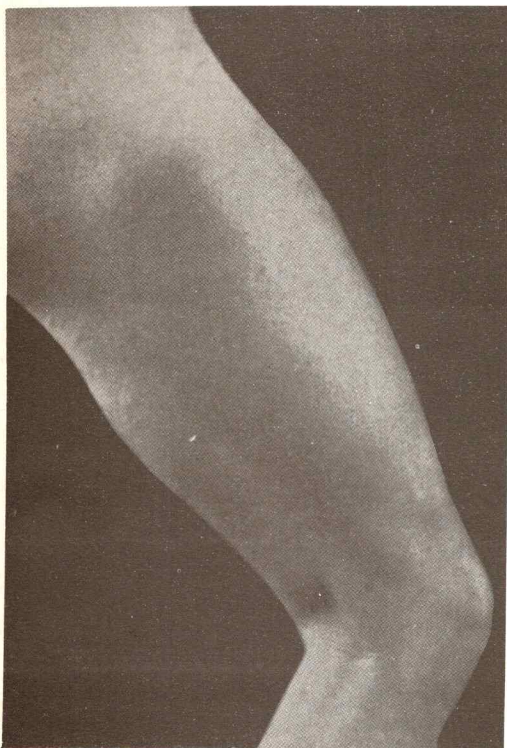


Fig. 34. Vista externa del muslc derecho, con la rodilla en posición de semiflexión.

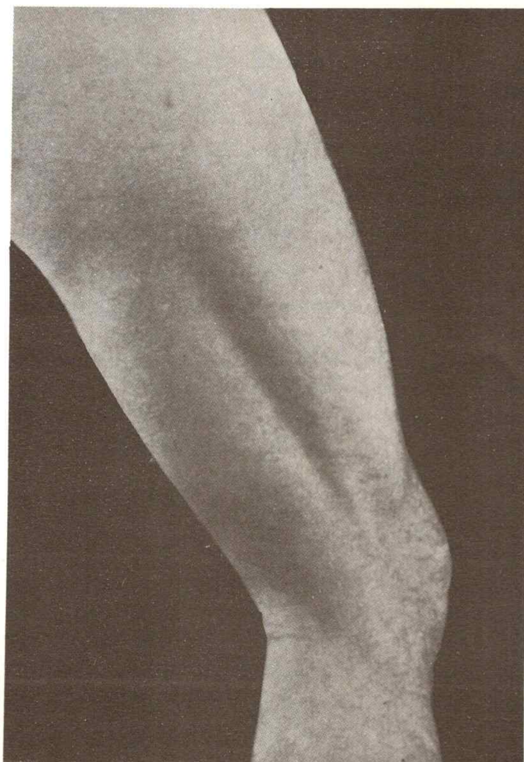
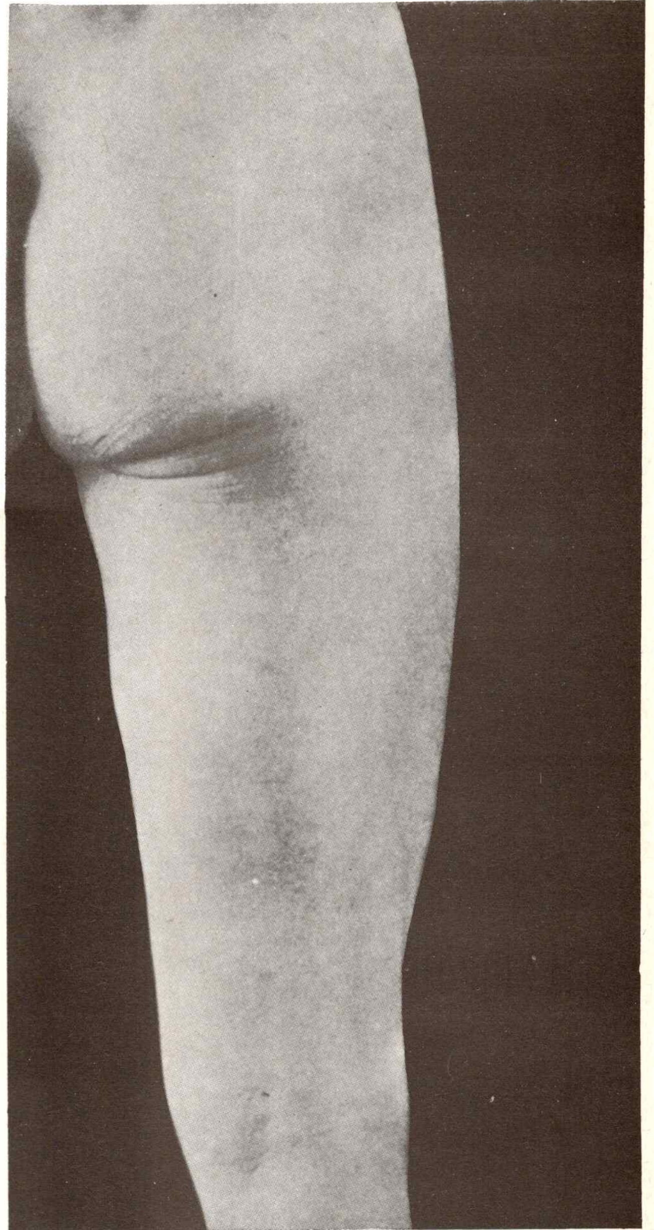


Fig. 35. Vista externa del muslo derecho que pone en evidencia la fascia lata y el límite entre los compartimientos anterior y posterior.

6 Región posterior del muslo

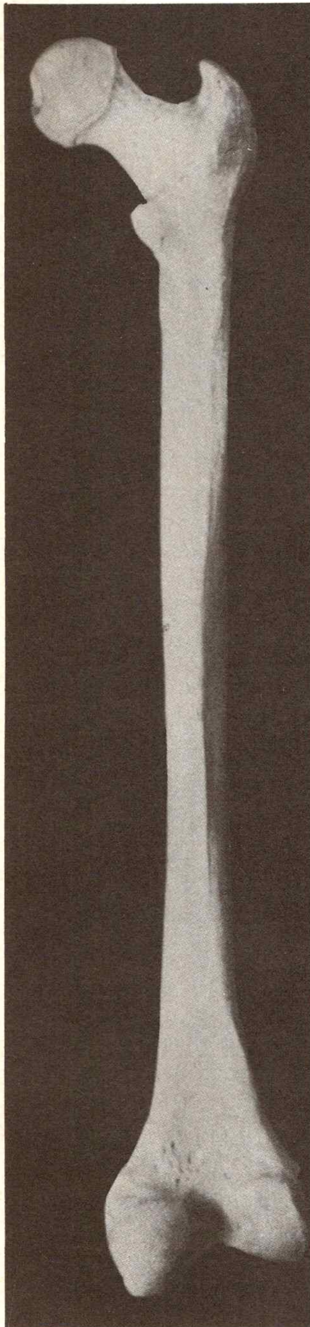
PLAN



La región posterior del muslo, o región femoral posterior (regio femoris posterior), comprende el conjunto de las partes blandas situadas detrás de la diáfisis femoral.

1 / Límites

— *Por arriba,* el pliegue glúteo;
— *por abajo,* una línea horizontal que pasa a 4 cm encima de los cóndilos femorales;
— *por dentro,* una línea vertical que va del isquion al cóndilo interno;
— *por fuera,* una línea vertical que va del trocánter mayor al cóndilo externo del fémur.



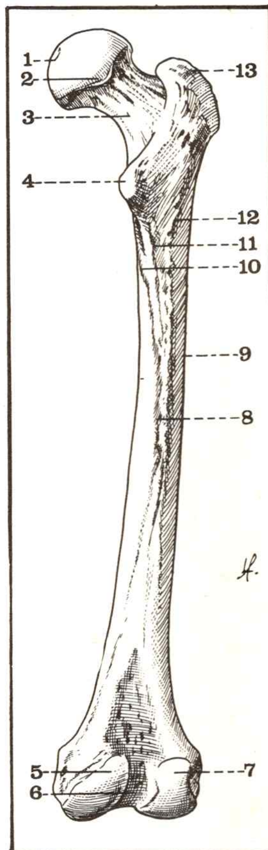


Fig. 1. Vista posterior del fémur derecho.
1 Fosita del ligamento redondo.
2 Cabeza del fémur.
3 Cuello del fémur.
4 Trocánter menor.
5 Cóndilo interno del fémur.
6 Escotadura intercondílea.
7 Cóndilo externo del fémur.
8 Línea áspera.
9 Cara externa de la diáfisis.
10 Línea interna de trifurcación.
11 Línea media de trifurcación.
12 Línea externa de trifurcación.
13 Trocánter mayor.

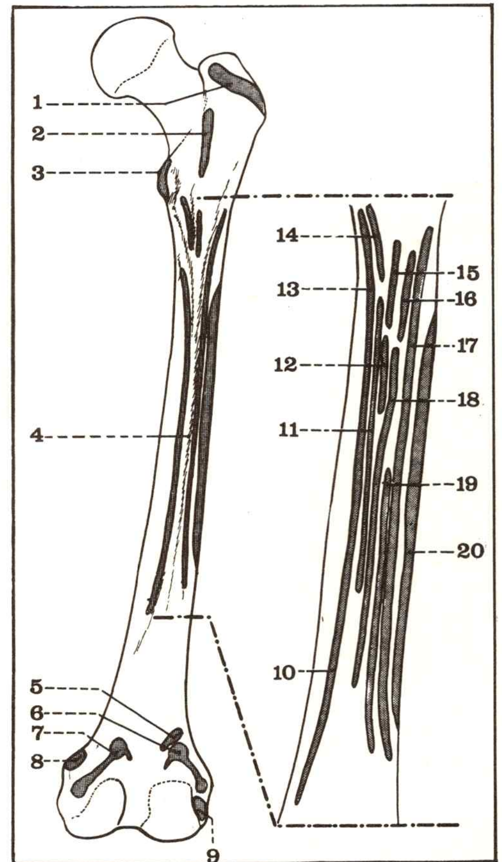


Fig. 2. Inserciones del borde posterior del fémur, derecho.

1 Músculo glúteo mediano.
2 Músculo cuadrado crural.
3 Músculo psoasilíaco.
4 Línea áspera.
5 Músculo plantar delgado.
6 Músculo gemelo externo.
7 Músculo gemelo interno.
8 Músculo aductor mayor.
9 Músculo poplíteo.
10 Músculo vasto interno.
11 Músculo aductor mediano.
12 Músculo aductor menor (haz inferior).
13 Músculo vasto interno.
14 Músculo pectíneo.
15 Músculo aductor menor (haz superior)
16 Músculo glúteo mayor.
17 Músculo vasto externo.
18 Músculo aductor mayor.
19 Porción corta del bíceps crural.
20 Músculo crural.

2 / Plano óseo

Está formado por el borde posterior de la diáfisis femoral, o "línea áspera" (linea aspera) que, a nivel de su porción media, limitada por las crestas de los músculos vastos, presenta, de dentro afuera, la inserción de los siguientes músculos: vasto interno, aductor mediano, haz inferior del aductor menor, haz medio del aductor mayor, porción corta del bíceps y vasto externo (figs. 1, 2 y 3).

Pero, de todos esos músculos, sólo el bíceps corto forma parte de la región posterior, ya que los otros van a constituir, por delante y por dentro de la diáfisis, la región anterior del muslo.

En las crestas laterales de la línea áspera se insertan asimismo los *tabiques intermusculares*:

— *externo*, que separa la región posterior del músculo cuadríceps;
— *interno*, que separa el compartimiento de los aductores del canal femoral.

Pero hemos visto ya (véase Región anterior) que los músculos aductores deben ser descritos con la región femoral anterior.

Así, pues, los límites profundos de la región femoral posterior son los siguientes (figs. 4 y 5):

— *por fuera*, el tabique intermuscular externo;
— *por dentro*, la cara posterior del aductor mayor.



Fig. 3. Corte trasversal de la diáfisis del fémur, que muestra el importante relieve de la "línea áspera".

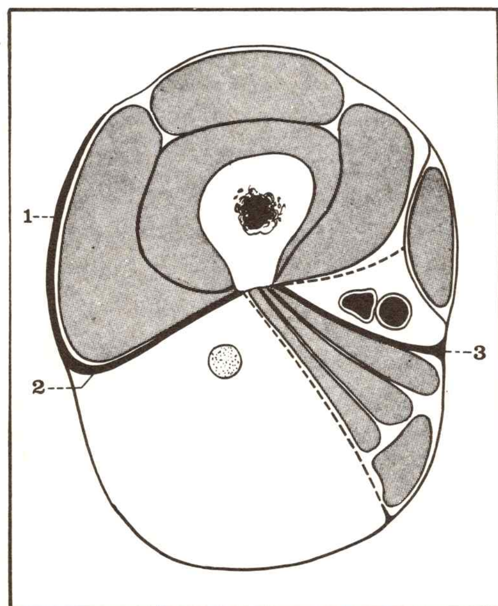


Fig. 4. Corte esquemático de los diversos compartimientos del muslo (lado derecho, segmento superior del corte). Es de hacer notar que el compartimiento "anterior" sobrepasa por detrás el tabique intermuscular interno, y que comprende los músculos aductores.

1 Fascia lata.
2 Tabique intermuscular externo.
3 Tabique intermuscular interno.

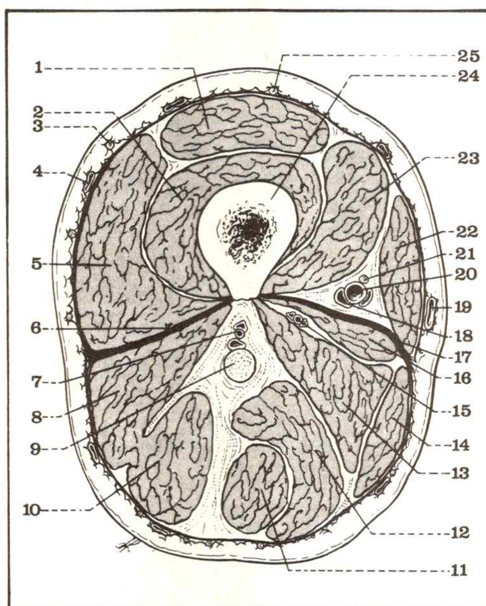


Fig. 5. Corte horizontal del muslo derecho a nivel del tercio medio (segmento superior del corte).

1 Músculo recto anterior.
2 Músculo crural.
3 Rama crural del nervio femorocutáneo.
4 Rama de la vena safena anterior.
5 Músculo vasto externo.
6 Tabique intermuscular externo.
7 Vasos perforantes (de la femoral profunda).
8 Porción corta del bíceps crural.
9 Nervio ciático mayor.
10 Porción larga del bíceps crural.
11 Músculo semitendinoso.
12 Músculo semimembranoso.
13 Músculo aductor mayor.
14 Músculo recto interno.
15 Arteria femoral profunda.
16 Músculo aductor mediano.
17 Tabique intermuscular interno.
18 Vena femoral superficial.
19 Vena safena interna.
20 Arteria femoral superficial.
21 Nervio safeno interno.
22 Músculo sartorio.
23 Músculo vasto interno.
24 Diáfisis femoral.
25 Rama perforante cutánea del nervio musculocutáneo externo.

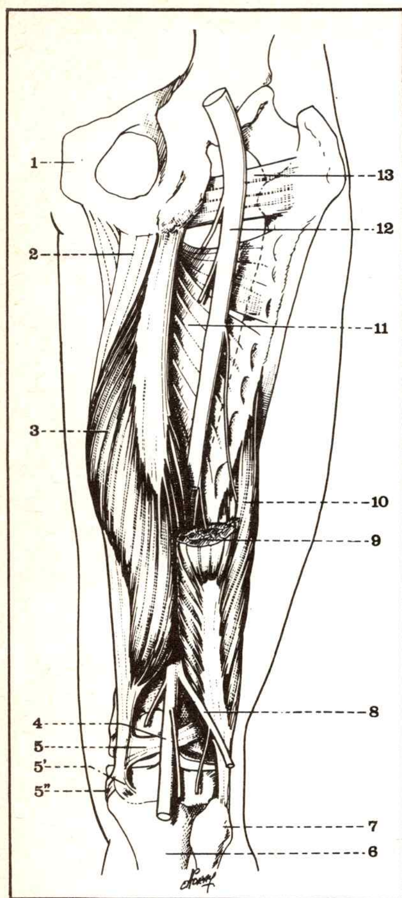


Fig. 6. Región posterior del muslo derecho (plano profundo).

1 Pubis.
2 Haz inferior del aductor mayor.
3 Músculo semimenbranoso.
4 Nervio ciático poplíteo interno.
5 Tendón recurrente del semimembranoso.
5' Tendón directo del semimembranoso.
5" Tendón reflejo del semimembranoso.
6 Extremo superior de la tibia.
7 Extremo superior del peroné.
8 Nervio ciático poplíteo externo.
9 Porción larga del bíceps crural (seccionada).
10 Porción corta del bíceps crural.
11 Haz medio del aductor mayor.
12 Nervio ciático mayor.
13 Músculo cuadrado crural.

3 / Plano muscular

A los músculos posteriores del muslo se los denomina también "isquiotibioperoneos", porque están situados entre el isquion y la extremidad superior de esos huesos de la pierna.
Están dispuestos en dos planos:

— *profundo,* con el semimembranoso y la porción corta del bíceps crural;
— *superficial,* con el semitendinoso y la porción larga del bíceps crural.

La región posterior del muslo, por ser en efecto homóloga de la región anterior del brazo, posee, como ella, un músculo bíceps cuyas dos porciones forman aquí dos planos superpuestos.

A. PLANO PROFUNDO

Comprende un músculo interno y otro externo (fig. 6):

1º) **Un músculo interno:** el SEMIMEMBRANOSO (musculus semimembranosus).

a) *Origen*:

En la cara posteroexterna de la tuberosidad isquiática, entre la inserción de la porción larga del bíceps, por dentro, y la del cuadrado crural, por fuera, mediante un tendón grueso.

b) *Cuerpo carnoso*:

El tendón de origen se ensancha en una extensa capa "membranosa" que desciende hasta la mitad del muslo, y da su nombre al músculo.
Esta capa, filosa por dentro y roma por fuera, da inserción en sus dos caras a fibras carnosas que forman un cuerpo muscular delgado y plano, orientado hacia abajo y adentro.
El límite entre la porción membranosa y la porción muscular es oblicuo hacia abajo y afuera.

c) *Terminación*:

Las fibras carnosas convergen en un tendón aparecido en el borde interno del músculo, que se engruesa detrás del cóndilo interno y se divide en tres haces:

— *tendón directo,* fijado a la parte posterior de la tuberosidad interna de la tibia;
— *tendón reflejo,* fijado a la parte anterior del canal horizontal de la tuberosidad interna, después de haber pasado entre la tibia y el ligamento lateral interno de la rodilla;
— *tendón recurrente,* que forma, detrás de la rodilla, el *ligamento poplíteo oblicuo* (ligamentum popliteum obliquum), el cual se dirige hacia afuera y arriba, al casquete condíleo externo (véase Articulación de la rodilla).

d) *Inervación*:

Por una rama del nervio ciático mayor, a menudo común con el haz inferior del aductor mayor.

e) *Acción*:

— flexor potente de la pierna sobre el muslo;
— extensor del muslo sobre la pelvis, sin acción rotatoria.

Desempeña, por lo tanto, un papel capital en la marcha:

— por flexionar los dos segmentos del miembro "oscilante";
— por extender el muslo sobre la pelvis evitando así que el tronco bascule hacia adelante.

2º) **Un músculo externo:** la PORCIÓN CORTA DEL BÍCEPS CRURAL o femoral (musculus biceps femoris: caput breve).

a) *Origen*:

En la porción media de la línea áspera del fémur, entre el haz medio del aductor mayor y el vasto externo, y en el tabique intermuscular externo.

b) *Cuerpo carnoso*:

Oblicuo hacia abajo y afuera, se dirige a la cara anterior del tendón de la porción larga.

c) *Inervación*:

Está a cargo de una rama del nervio ciático mayor.

B. **PLANO SUPERFICIAL**

Comprende igualmente un músculo interno y otro externo (fig. 7):

1º) **Un músculo interno:** el SEMITENDINOSO (musculus semitendinosus).

a) *Origen*:

En la tuberosidad isquiática, al mismo tiempo que la porción larga del bíceps crural, pero detrás de ella, por un tendón común.

b) *Cuerpo carnoso*:

Fusiforme, atravesado por una intersección aponeurótica oblicua hacia abajo y afuera.

c) *Terminación*:

Por un tendón largo y delgado que aparece en el tercio inferior del muslo y da su nombre al músculo.
Ese tendón pasa por detrás del semimembranoso y se inserta en la parte superointerna de la tibia, por debajo del recto interno, con el cual forma el plano tendinoso profundo de la pata de ganso, separado por una bolsa serosa del plano superficial formado por el tendón del sartorio (véase Región rotuliana).

d) *Inervación*:

Por dos ramas del nervio ciático mayor:
— un *nervio superior,* nacido por debajo de la tuberosidad isquiática;
— un *nervio inferior,* a menudo común con el nervio de la porción larga del bíceps crural, o con el del semimembranoso.

e) *Acción*:

— flexor de la pierna sobre el muslo;
— extensor del muslo sobre la pelvis;
— rotatorio interno del miembro inferior;
y, al igual que el semimembranoso, desempeña un papel importante en la marcha.

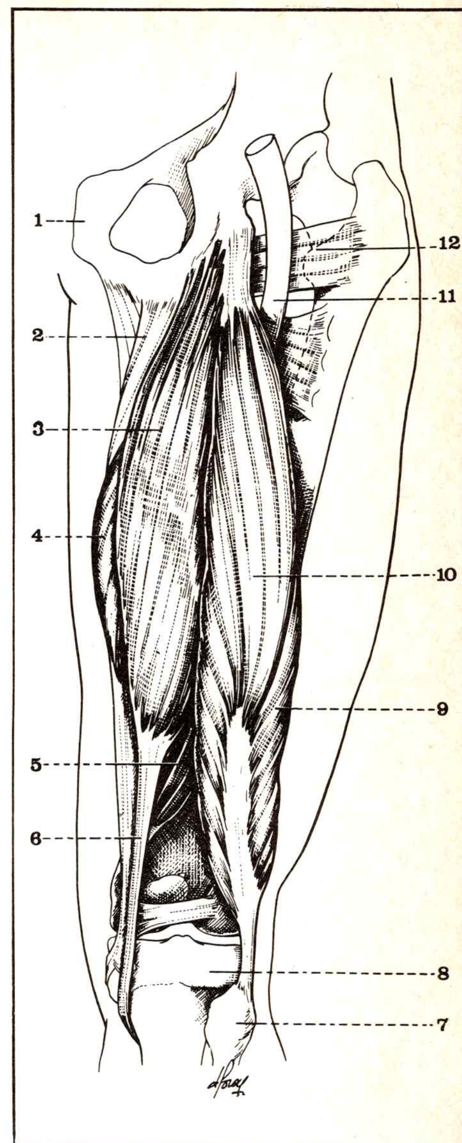
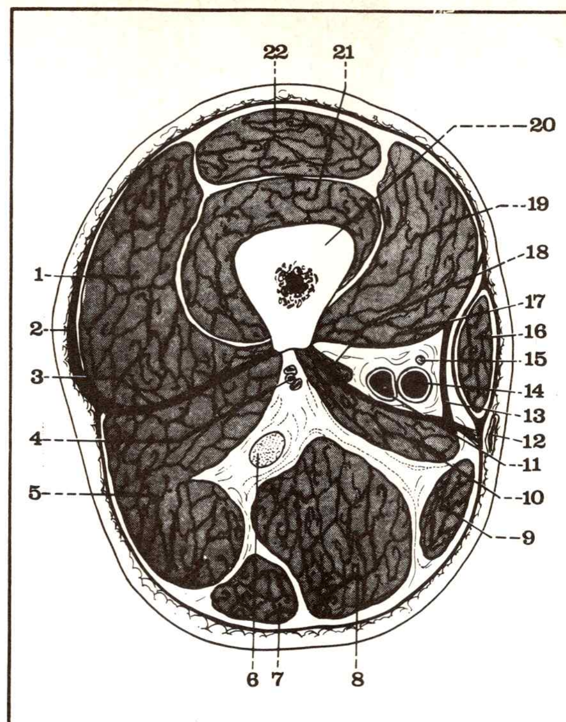


Fig. 7. Región posterior del muslo derecho (plano superficial).

1 Pubis.
2 Haz inferior del aductor mayor.
3 Músculo semitendinoso.
4 y **5** Músculo semimembranoso.
6 Tendón del semitendinoso.
7 Extremo superior del peroné.
8 Extremo superior de la tibia.
9 Porción corta del bíceps crural.
10 Porción larga del bíceps crural.
11 Nervio ciático mayor.
12 Músculo cuadrado crural.

Fig. 8. Corte horizontal del muslo derecho en la unión del tercio medio con el tercio inferior (segmento superior del corte).

1 Músculo vasto externo.
2 Fascia lata.
3 Tabique intermuscular externo.
4 Arteria isquiática.
4' Anastomosis vertical de las ramas perforantes.
5 Bíceps crural (o femoral).
6 Nervio ciático mayor.
7 Músculo semitendinoso.
8 Músculo semimembranoso.
9 Músculo recto interno.
10 Músculo aductor mayor.
11 Vena femoral superficial.
12 Vena safena interna.
13 Aponeurosis del conducto de Hunter.
14 Arteria femoral superficial.
15 Nervio safeno interno.
16 Músculo sartorio.
17 Tabique situado detrás del vasto interno.
18 Músculo aductor mediano.
19 Músculo vasto interno.
20 Diáfisis femoral.
21 Músculo crural.
22 Músculo recto anterior.



2º) **Un músculo externo:** la PORCIÓN LARGA DEL BÍCEPS CRURAL o femoral (m. biceps femoris: caput longum).

a) *Origen*:

En la tuberosidad isquiática, por un tendón común con el semitendinoso, pero un poco por encima y por fuera de éste.
El tendón de origen es ancho, en forma de cono abierto hacia fuera, de cuyo interior nacen las fibras carnosas (en tanto que las del semitendinoso nacen más bien en la periferia del cono).

b) *Cuerpo carnoso*:

Las fibras musculares se reúnen en un músculo prismático triangular dirigido hacia abajo y afuera, hacia una aponeurosis aparecida bastante más arriba, por detrás del cuerpo carnoso.

c) *Terminación*:

El tendón terminal recibe en su cara anterior las fibras de la porción corta, se hace ancho y aplanado, contornea al cóndilo externo del fémur y va a insertarse:

— en la apófisis estiloides del peroné, por fuera del ligamento lateral externo;
— en la tuberosidad externa de la tibia;
— en la aponeurosis de la pierna.

d) *Inervación*:

Por una rama del nervio ciático mayor, que aborda la cara anterior del músculo en su parte media.

e) *Acción*:

El músculo bíceps crural asocia sus dos porciones para producir:

— una flexión de la pierna sobre el muslo;
— una extensión del muslo sobre la pelvis;

— una rotación externa del miembro inferior;
— y, por supuesto, el mismo papel en la marcha que los demás músculos isquiotibioperoneos.

C. RELACIONES MUSCULARES

Dispuestos sobre el plano posterior del muslo, ninguno de estos músculos se fija en la diáfisis femoral, a excepción de la porción corta del bíceps crural.

Tienen una inserción muy próxima en su parte superior, se separan luego unos de otros al descender, como las dos ramas de un compás, y se superponen en dos planos: profundo y superficial.

Están envueltos por una capa celuloadiposa especialmente densa sobre la línea media, en el espacio por donde desciende el nervio ciático mayor. Esta capa continúa:

— *por arriba,* con la capa celulosa subglútea;
— *por abajo,* con el hueco poplíteo.

Separados del cuadríceps crural hacia afuera por el tabique intermuscular externo, los músculos isquiotibioperoneos están en relación por dentro con el compartimiento de los aductores, gracias a los arcos del haz medio del aductor mayor, que son atravesados por las ramas perforantes de la arteria femoral profunda (fig. 8).

4 / Vasos y nervios profundos

A. ARTERIAS

Por detrás del aductor mayor y de la diáfisis femoral, circula un largo sistema arterial anastomótico vertical, importante para el restablecimiento circulatorio en las obliteraciones de la femoral superficial, pero valioso sobre todo en el embrión y en el feto, cuando la isquiática es la arteria principal del muslo.

Esta vía anastomótica se relaciona (fig. 9):

— *por arriba*:
— con la rama descendente de la ARTERIA ISQUIÁTICA o glútea inferior (a. glutea inferior), una de cuyas colaterales acompaña al nervio ciático mayor;
— con la ARTERIA CIRCUNFLEJA POSTERIOR o femoral medial (a. cincunflexa femoris medialis), rama de la femoral profunda, que da, a una y otra parte del cuadrado crural, dos ramas destinadas a la raíz del muslo;
— *en el medio*:
— con las ARTERIAS PERFORANTES (arteriae perforantes), ramas de la femoral profunda;
— *1ª perforante,* que aparece entre los haces superior y medio del aductor mayor;
— *2ª perforante,* que atraviesa el haz medio del aductor mayor a nivel de un arco aponeurótico;
— *por abajo*:
— con la *3ª perforante* (terminal de la femoral profunda) y la anastomótica mayor (de la femoral superficial).

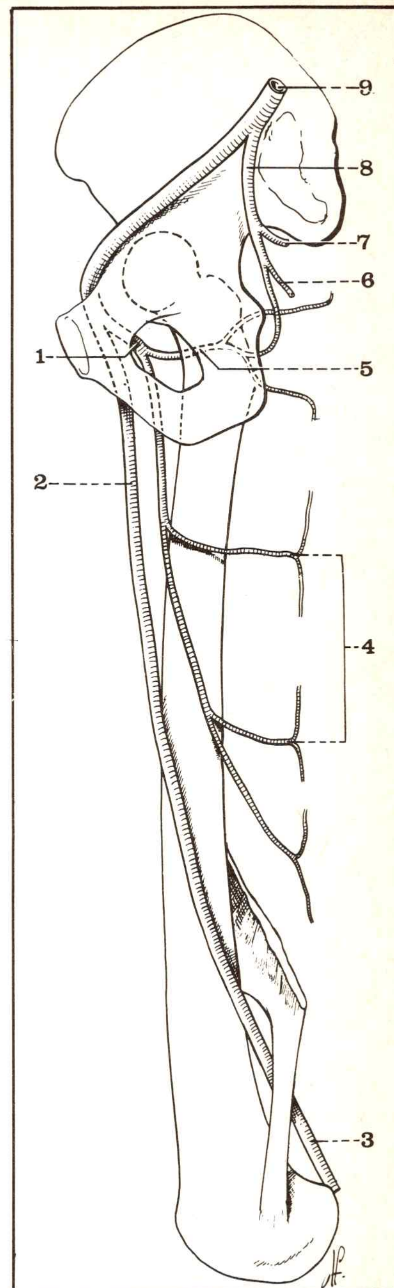


Fig. 9. Trayecto de las arterias femorales en el muslo. Vista interna del fémur derecho (según R. Grégoire y S. Oberlin).

1 Arteria femoral profunda.
2 Arteria femoral superficial.
3 Arteria poplítea.
4 Ramas perforantes de la femoral profunda.
5 Arteria circunfleja posterior (anastomosada con la pudenda interna).
6 Arteria isquiática.
7 Arteria glútea.
8 Arteria ilíaca interna.
9 Arteria ilíaca primitiva.

B. VENAS

En número de dos por arteria, las venas profundas constituyen, junto con las superficiales, una vía de derivación que puede ser útil en casos de obliteraciones flebíticas de la vena femoral superficial.

C. LINFÁTICOS

Algunos troncos colectores alcanzan los vasos isquiáticos y terminan en los ganglios ilíacos internos.

D. NERVIOS

a) El NERVIO CIÁTICO MAYOR o isquiático (nervus ischiadicus), de apreciable grosor (10 a 14 mm), forma el eje medio de la región y su relación principal (fig. 6 y 10).

A su salida del canal isquiotrocanteriano, desciende por detrás del cuadrado crural, y después por detrás del aductor mayor, a lo largo de la línea áspera, acompañado de la rama de la isquiática que lo irriga.

Abandona la región en el vértice del hueco poplíteo.

En el curso de su trayecto, el nervio ciático mayor se relaciona:

— *por detrás,* con la porción larga del bíceps crural, que lo cruza oblicuamente;

— *por dentro,* con el semimembranoso, en el plano profundo, y con el semitendinoso, en el superficial;

— *por fuera,* con la porción corta del bíceps crural y, en el tercio inferior de la región, con el tendón de la porción larga del mismo músculo.

El *acceso quirúrgico* del nervio se puede lograr con relativa facilidad por una incisión vertical medial, después de haber apartado el bíceps crural, por fuera, y el semitendinoso y el semimembranoso por dentro.

Las *ramas colaterales* que surgen en el trayecto del nervio son, de arriba abajo, las siguientes:

— *nervio superior del semitendinoso,* nacido por debajo de la tuberosidad isquiática;

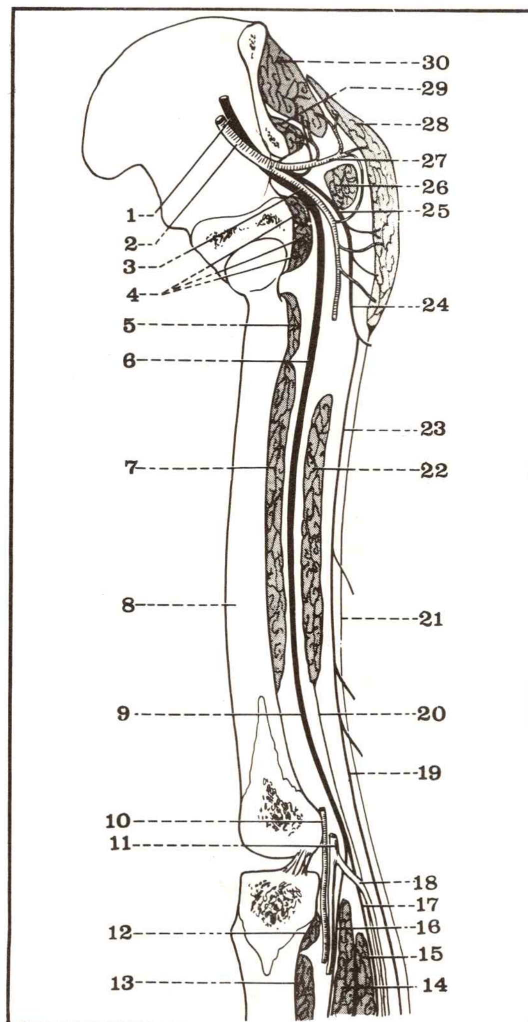


Fig. 10. Corte sagital del muslo derecho (segmento posteroexterno del corte). (Según H. Rouvière)

1 Tronco lumbosacro.
2 Arteria ilíaca interna.
3 Arteria isquiática.
4 Músculos gemelos y obturador interno.
6 Nervio ciático mayor.
7 Músculo aductor mayor.
8 Diáfisis del fémur.
9 Nervio ciático poplíteo interno.
10 Arteria poplítea.
11 Vena poplítea.
12 Músculo poplíteo.
13 Músculo tibial posterior.
14 Músculo sóleo.
15 Músculos gemelos (línea intergemela).
16 Vena tibial posterior.
17 Nervio safeno externo.
18 Vena safena externa.
19 Rama cutánea del nervio ciático menor.
20 Aponeurosis profunda.
21 Aponeurosis superficial.
22 Porción larga del bíceps crural.
23 Nervio ciático menor (rama cutánea).
24 y **25** Nervio ciático menor.
26 Músculo piramidal de la pelvis.
27 Arteria glútea.
28 Músculo glúteo mayor.
29 Músculo glúteo menor.
30 Músculo glúteo mediano.

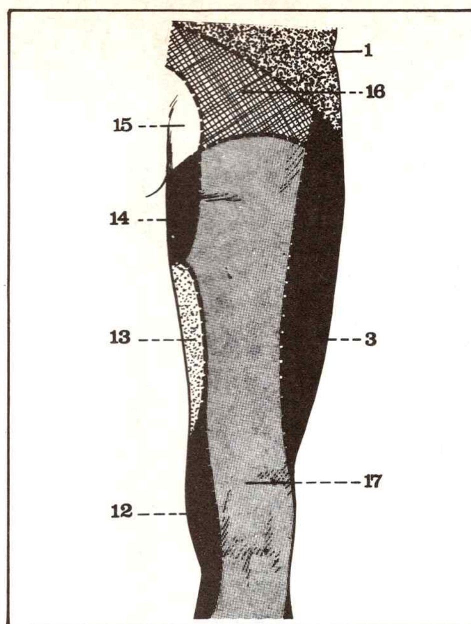


Fig. 11. Inervación sensitiva de la cara posterior del muslo.

1 Rama perforante del abdominogenital.
3 Rama crural del femorocutáneo.
12 Rama superficial del obturador.
13 Nervio musculocutáneo interno (del crural).
14 Rama crural del abdominogenital.
15 Ramas posteriores de los nervios sacros.
16 Ramas posteriores de los nervios lumbares (L1 y L2).
17 Nervio ciático menor (o cutáneo posterior del muslo).

— *nervio de la porción larga del bíceps,* en el ángulo de bifurcación de los músculos externos e internos;

— *nervio del semimembranoso y del aductor mayor,* a menudo dividido en dos ramas;

— *nervio inferior del semitendinoso,* en la parte media del muslo;

— *nervio de la porción corta del bíceps,* nacido casi al mismo nivel que el anterior, pero que se dirige hacia afuera;

— *nervio articular superior de la rodilla,* adosado primero al borde posteroexterno del nervio, se ramifica más abajo en la cara posteroexterna de la articulación.

b) El NERVIO CIÁTICO MENOR o cutáneo femoral posterior (nervus cutaneus femoris posterior) aparece debajo del borde inferior del glúteo mayor y desciende verticalmente bajo la aponeurosis femoral. Cruza superficialmente la porción larga del bíceps crural y se sitúa después en el intersticio entre los músculos externos y los internos. Por último, atraviesa la aponeurosis en el tercio inferior del muslo y se hace subcutáneo en el hueco poplíteo (fig. 10).

Sus ramas colaterales se distribuyen en los tegumentos de la cara posterior del muslo.

5 / Planos superficiales

A. TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO

En la superficie de la aponeurosis femoral posterior, que envía vainas celulares alrededor de los músculos isquiotibioperoneos, se extiende el tejido celular subcutáneo, cuyas relaciones son:

— *por arriba,* con el de la región glútea y del perineo;
— *por abajo,* con el del hueco poplíteo;
— *lateralmente,* con el de la región femoral anterior.

Contiene *vasos* y *nervios superficiales.*

1º) **Venas superficiales:** realizan anastomosis entre la safena externa y la safena interna por la vena subcutánea posterior, marcadamente vertical, y después la safena posterior, oblicua hacia arriba y adentro, a algunos centímetros por debajo del pliegue glúteo.

2º) **Linfáticos superficiales:** contornean la cara interna del nacimiento del muslo y terminan en el grupo inferointerno de los ganglios inguinales superficiales.

3º) **Nervios superficiales:** provenientes de tres fuentes (fig. 11):

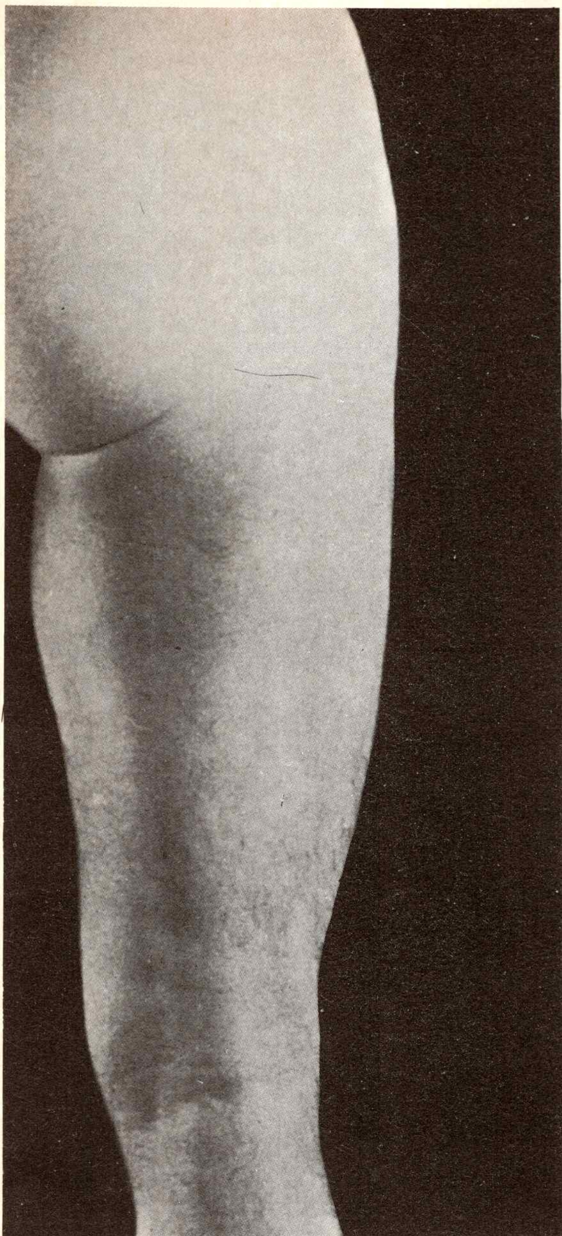


Fig. 12. Vista posterior del muslo derecho.

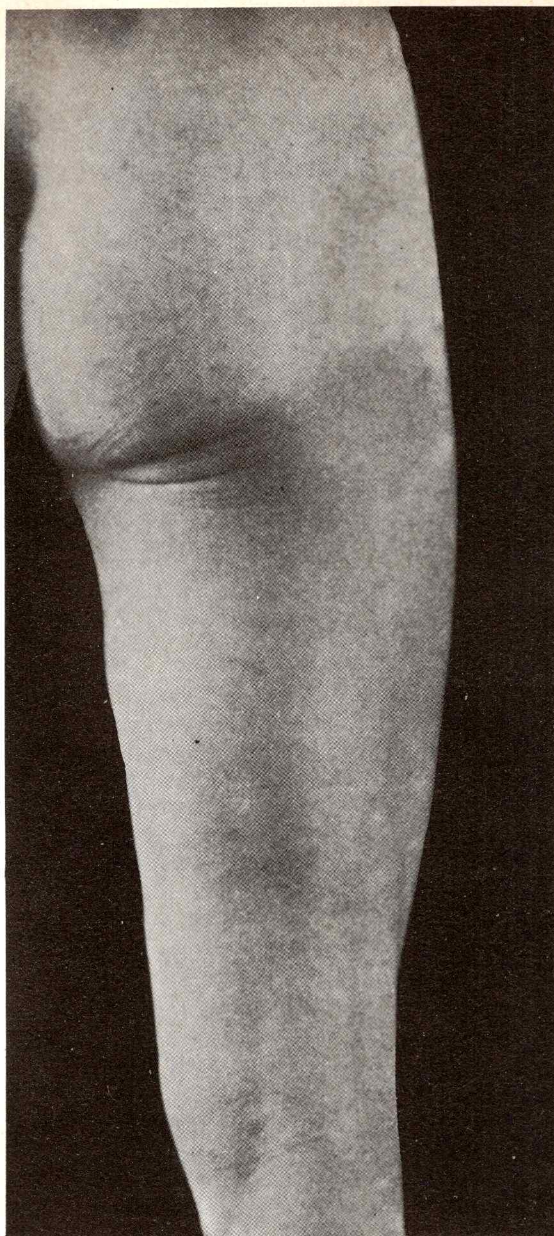


Fig. 13. Vista posterior del muslo derecho (son de notar los aspectos diferentes del pliegue glúteo de un individuo a otro).

— *por dentro,* la rama superficial del nervio obturador;

— *en el medio,* sobre una superficie muy extensa, desde la región glútea al hueco poplíteo, el nervio ciático menor o cutáneo femoral posterior, cuyas ramas femorales han perforado la aponeurosis.

B. PIEL Y FORMA EXTERIOR

Más gruesa que en la región anterior, la piel de la posterior presenta una pilosidad poco abundante; es muy móvil sobre la aponeurosis subyacente.

La cara posterior del muslo es redondeada primero, por debajo del pliegue glúteo; después se aplana progresivamente hacia abajo, en dirección al pliegue poplíteo, cuyos bordes superiores va a formar, por dentro y por fuera, los músculos isquiotibioperoneos (figs. 12 y 13).

Rodilla

Intermedia entre el muslo y la pierna, la articulación de la rodilla es la homóloga inferior de la del codo. Está formada por la unión del extremo inferior del fémur con el extremo superior de la tibia, a los cuales vienen a agregarse la rótula, por delante, y el extremo superior del peroné, por abajo y afuera.

Los límites de la región de la rodilla están representados por dos líneas horizontales, que pasan, una a 4 cm por encima de la base de la rótula, y la otra por la tuberosidad tibial anterior.

Desde el punto de vista topográfico, se describe con los huesos y las articulaciones de la rodilla (articulatio genus) la región rotuliana (regio genus anterior) por delante, y el hueco poplíteo (fossa poplitea) por detrás.

Existe normalmente un ángulo muy obtuso entre el eje del muslo, oblicuo hacia abajo y adentro, y el de la pierna, marcadamente vertical.

Pero ese ángulo puede acentuarse y las rodillas se ponen en contacto una con otra: se dice entonces que hay genu valgum. Esta designación es impropia, ya que la palabra valgum ("hacia afuera") es aplicable en realidad a la pierna, y no a la rodilla.



A la inversa, a veces las rodillas no pueden ponerse en contacto, por inversión del ángulo, abierto hacia adentro; se dice entonces, de manera igualmente impropia, que hay genu varum.

Por último, puede observarse, sobre todo en la mujer, en la que la laxitud articular es grande, una hiperextensión de la rodilla, con abertura de un ángulo obtuso de seno anterior: es la genu recurvatum.

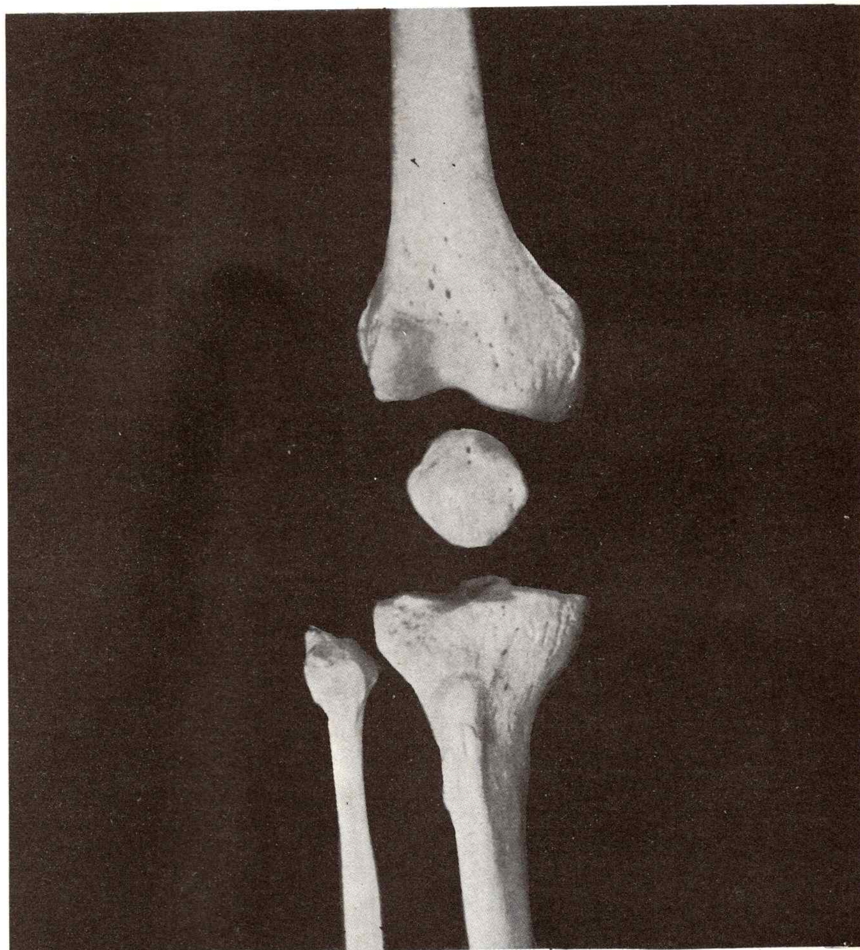
7 Huesos y articulaciones de la rodilla

PLAN

1 / Huesos
- A. *Extremo inferior del fémur*
- B. *Rótula*
- C. *Extremo superior de la tibia*
- D. *Extremo superior del peroné*

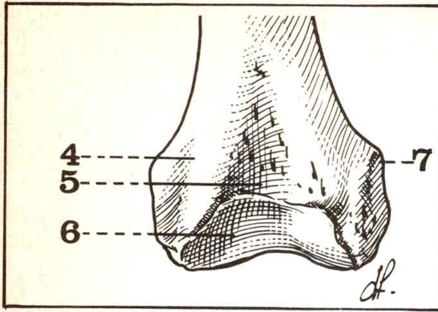
2 / Articulaciones
- A. *Articulación de la rodilla*
  - *superficies articulares*
  - *meniscos interarticulares*
  - *cápsula fibrosa*
  - *ligamentos:*
    anterior
    posterior
    lateral externo
    lateral interno
    cruzados
  - *sinovial*
  - *arterias*
  - *nervios*
  - *movimientos*
- B. *Articulación tibioperonea superior*

3 / Relaciones
- *por delante*
- *lateralmente*
- *por detrás*



La rodilla está formada por el extremo inferior del fémur y la rótula, por una parte, y por los extremos superiores de la tibia y del peroné, por otra.

Junto con la articulación de la rodilla propiamente dicha, sobre todo femorotibial, conviene describir igualmente la articulación tibioperonea superior.



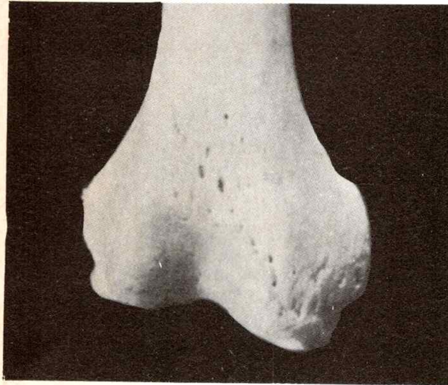
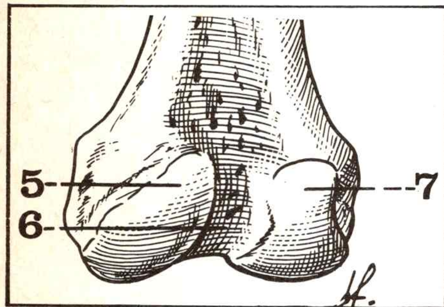


Fig. 1. Vista anterior del extremo inferior del fémur derecho.

4 Cóndilo externo.
5 Fosita supratroclear.
6 Tróclea femoral.
7 Tubérculo del aductor mayor.



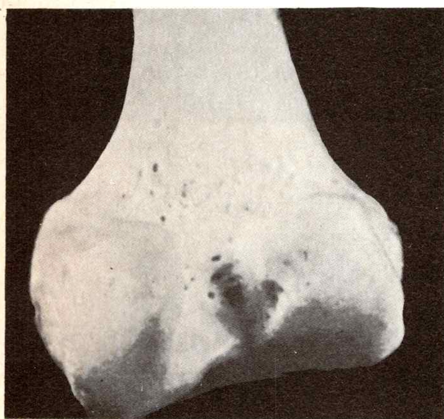


Fig. 2. Vista posterior del extremo inferior del fémur derecho.

5 Cóndilo interno del fémur.
6 Escotadura intercondílea.
7 Cóndilo externo del fémur.

1 / Huesos

A. EXTREMO INFERIOR DEL FÉMUR

Voluminoso, sobre todo desarrollado en sentido trasversal, puede ser comparado a una pirámide cuadrangular cuyo vértice truncado prolonga la diáfisis femoral y cuya base se apoya en el extremo superior de la tibia.

Por delante, una superficie cóncava en forma de polea, la tróclea, se prolonga hacia abajo.

Por detrás, dos masas óseas laterales, los cóndilos, enrollados de adelante atrás, están separados por una escotadura intercondílea, y se destacan netamente por detrás del eje de la diáfisis.

Se acostumbra describir en el extremo inferior del fémur una cara anterior, una cara inferior, una cara posterior y dos caras laterales.

1 / **Cara anterior** (fig. 1)

La *tróclea* femoral, o carilla patelar (facies patellaris), tiene forma de polea, con dos carillas laterales convexas de arriba abajo, que convergen hacia un surco medial, o garganta. La carilla externa es más extensa, más alta y más saliente que la carilla interna.

Por encima de la tróclea, una ancha *fosita supratroclear* se prolonga a cada lado por dos *canales supracondíleos*, coronados por una *rampa capsular*, en la cual se inserta la cápsula articular.

2 / **Cara inferior**

Las dos carillas de la tróclea se prolongan por la cara inferior de los cóndilos, separada de cada lado por una *cresta condilotroclear*. Como la cresta externa es más posterior, la carilla externa de la tróclea, más extensa hacia arriba, lo es igualmente hacia abajo.

3 / **Cara posterior** (fig. 2)

Los CÓNDILOS FEMORALES terminan por detrás del extremo inferior del fémur; forman dos masas laterales voluminosas, ligeramente divergentes, entre cuyas caras inferior y posterior no hay solución de continuidad.

El CÓNDILO INTERNO o medial (condylus medialis) es estrecho, alargado, y se aparta más del eje sagital medio que el cóndilo externo.

El CÓNDILO EXTERNO o lateral (condylus lateralis, corto y ancho, está más próximo a la escotadura intercondílea que separa por detrás los dos cóndilos.

Por encima de los cóndilos se encuentran dos *tubérculos supracondíleos*, en los cuales se insertan las fibras más elevadas de los músculos gemelos.

Más arriba, finalmente, la bifurcación de la línea áspera limita, en la unión de la diáfisis con la epífisis femoral, el espacio poplíteo (facies poplitea).

La *escotadura intercondílea*, o fosa intercondílea (fossa intercondylaris) separa los dos cóndilos por detrás y se prolonga hasta la carilla de la tróclea.

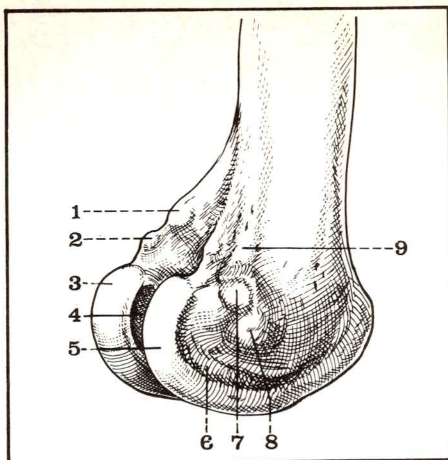
Su *fondo* da inserción al ligamento adiposo de la rodilla.

Su *cara interna*, larga, alta y excavada, da inserción en su mitad superior al ligamento cruzado posterointerno, sobre una superficie horizontal.

Su *cara externa*, más ancha, da inserción en su parte posterior al ligamento cruzado anteroexterno, sobre una superficie vertical.

4 / **Cara externa** (fig. 3)

El CÓNDILO EXTERNO o lateral (condylus lateralis) está separado de la cara inferior por el *canal supracondíleo externo*. Presenta en



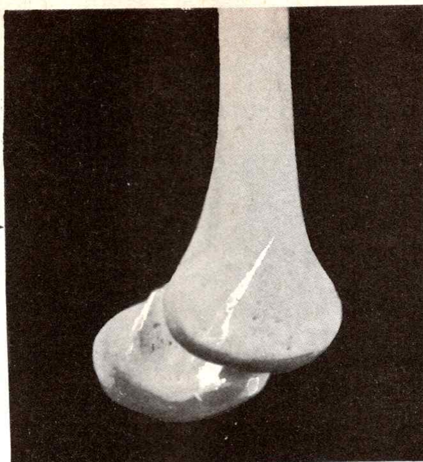


Fig. 3. Vista externa del extremo inferior del fémur derecho.

1 Tubérculo supracondíleo interno.
2 Tubérculo del aductor mayor.
3 Cóndilo interno (cara articular).
4 Escotadura intercondílea.
5 Cóndilo externo (cara articular).
6 Fosita del músculo poplíteo.
7 Fosita del gemelo externo.
8 Tuberosidad externa.
9 Tubérculo supracondíleo externo.

su parte media, más cerca de la extremidad posterior, el *tubérculo condíleo externo* o epicondíleo lateral (epicondylus lateralis), en el cual se inserta el ligamento lateral externo.

Por encima del tubérculo, la fosita del músculo gemelo externo.

Por debajo del tubérculo, la fosita del músculo poplíteo.

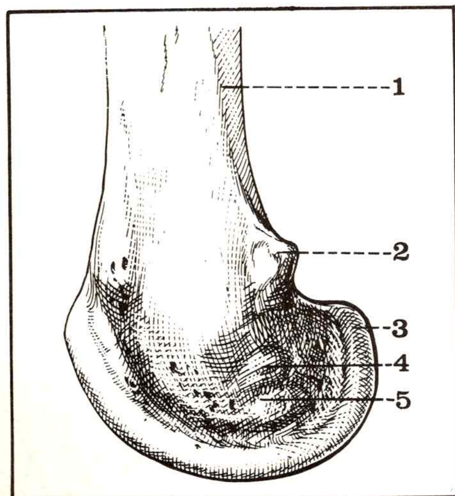
Delante del tubérculo, la cara cutánea del cóndilo está acribillada de orificios vasculares.

5 / **Cara interna** (fig. 4)

El CÓNDILO INTERNO o medial (condylus medialis), separado de la cara inferior por el *canal supracondíleo interno,* presenta asimismo un *tubérculo condíleo interno* o epicóndilo medial (epicondylus medialis), por detrás del cual se inserta el ligamento lateral interno.

Por detrás y encima del tubérculo, un segundo relieve óseo cónico forma el *tubérculo del 3er aductor* (tuberculum adductorium), sobre el cual se fija el tendón del haz inferior de dicho músculo. Sirve de punto de referencia exterior a la línea de proyección de la arteria femoral superficial.

Por delante del tubérculo, la cara cutánea del cóndilo interno presenta asimismo muchos orificios vasculares.



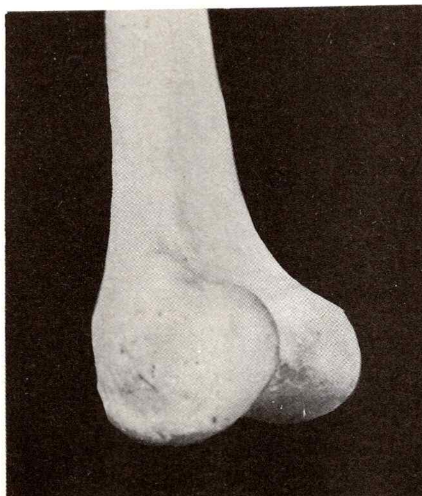


Fig. 4. Vista interna del extremo inferior del fémur derecho.

1 Diáfisis del fémur.
2 Tubérculo del aductor mayor.
3 Cóndilo interno (cara articular).
4 Tuberosidad interna.
5 Impresión del ligamento lateral interno.

6 / Desarrollo óseo (fig. 5)

El PUNTO EPIFISARIO INFERIOR o INTERCONDÍLEO aparece en el centro del cartílago femoral a mitad del 9º mes de vida intrauterina; en la mayor parte de los casos, puede determinar la edad del feto en la radiografía tomada al término del embarazo (punto de Béclard) (fig. 6).

La epífisis inferior alcanza su desarrollo completo hacia los 10 años y se suelda a la diáfisis entre los 18 y los 20 años; se puede, por lo tanto, observar antes de esa edad un "desprendimiento epifisario" traumático.

El *cartílago de conjugación* es particularmente importante en el crecimiento óseo; se le llama el "cartílago fértil" y su rica vascularización explica la localización electiva a su nivel de las osteomielitis del adolescente.

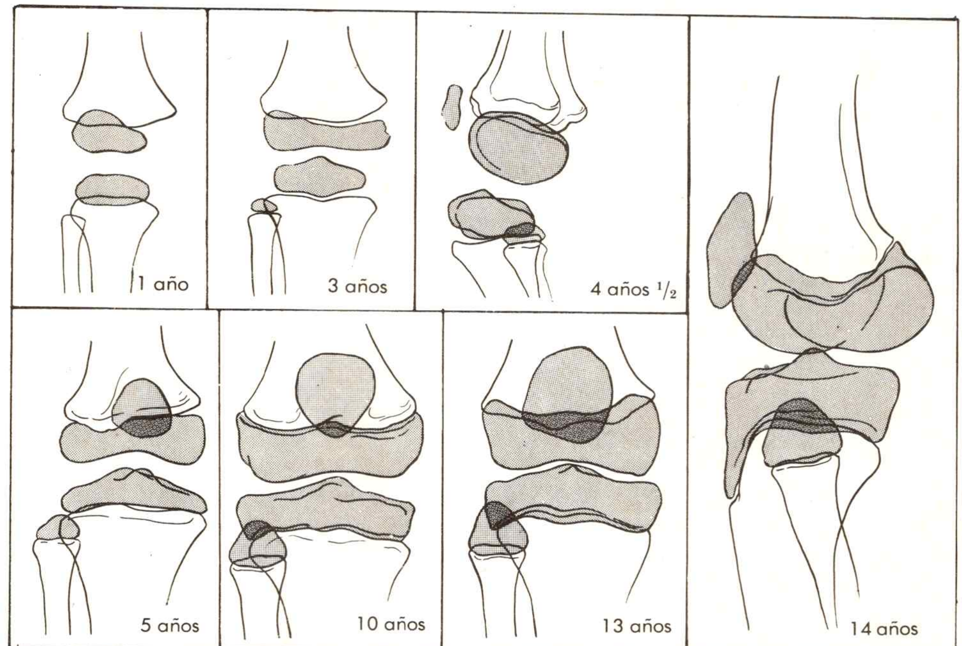


Fig. 5. Desarrollo de los extremos óseos de la articulación de la rodilla.

1 año (vista de frente): el punto epifisario inferior del fémur (punto de Béclard) y el punto epifisario superior de la tibia son perfectamente visibles.
3 años (vista de frente): aparición del punto epifisario superior del peroné.
4 1/2 años (vista de perfil): aparición del punto de osificación de la rótula.
5 años (vista de frente): las espinas tibiales son bien visibles.
10 años (vista de frente): los cartílagos de conjugación trazan sobre el fémur dos superficies de convexidad inferior y sobre la tibia una superficie un poco irregular de convexidad superior.
13 años (vista de frente): las epífisis han alcanzado su desarrollo completo, pero la fusión ósea de la diáfisis al fémur está un poco más avanzada que la de la tibia.
14 años (vista de perfil): el punto tuberositario anterior de la tibia, soldado a la parte anteroinferior de la epífisis superior, se desarrolla hacia abajo y adelante, en forma de una "apófisis rostral".

7 / Estructura

El extremo inferior del fémur está formado por *tejido esponjoso* cuyas trabéculas óseas son *trasversales* de un cóndilo a otro, y *verticales*, perpendiculares a las superficies articulares.

B. RÓTULA o patela (patella)

Hueso corto, triangular de vértice inferior, la rótula está situada en la cara anterior de la tróclea femoral.

Está comprendida en el espesor del tendón del cuadríceps crural, y se la puede considerar un voluminoso hueso sesamoide.

Aplanada de adelante atrás, presenta dos caras, dos bordes laterales, una base y un vértice.

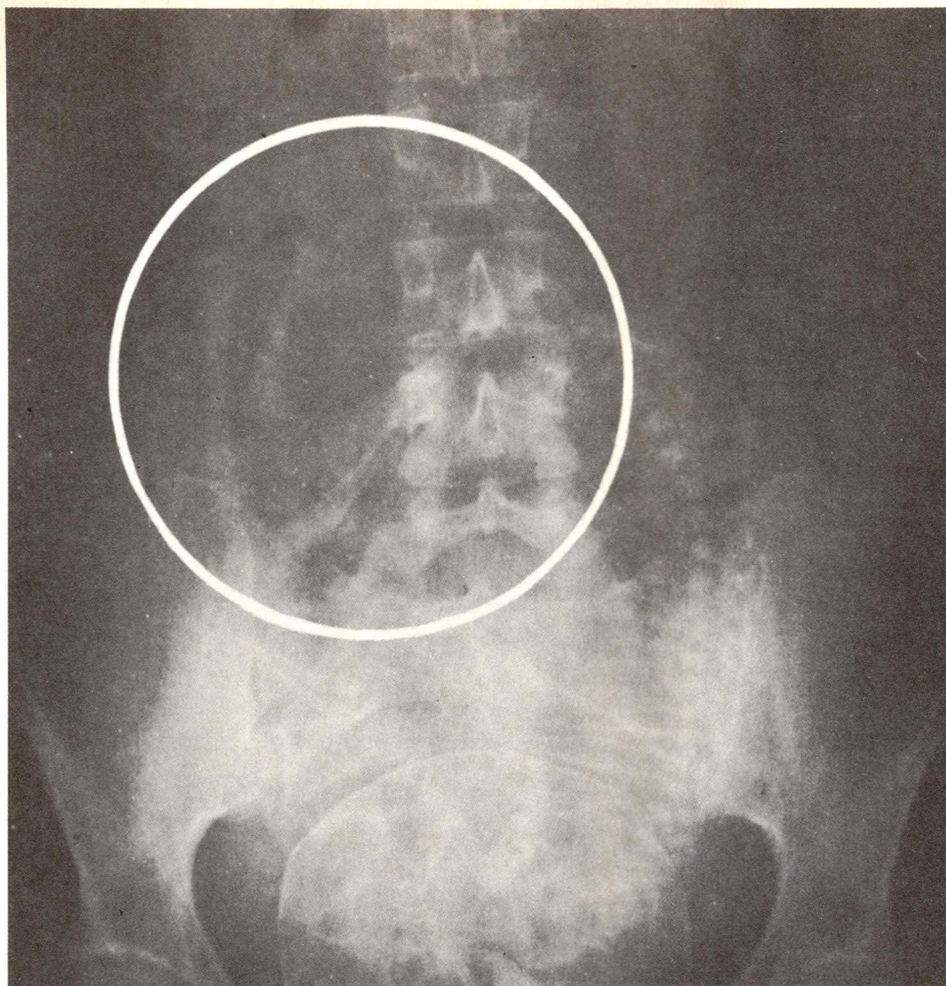
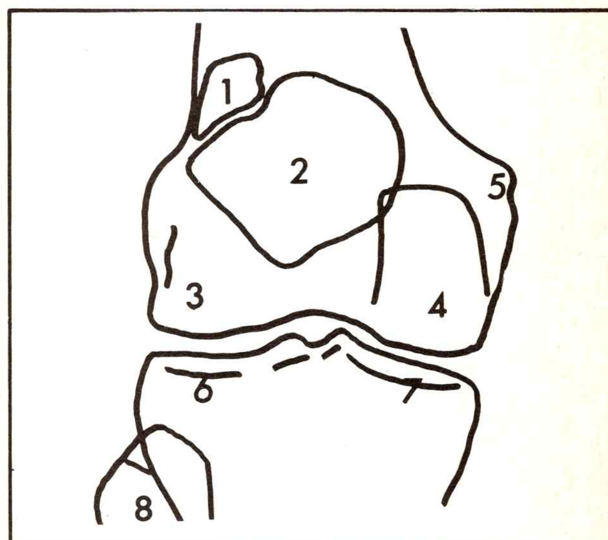


Fig. 6. Radiografía fetal casi al término del embarazo. La región de los miembros inferiores aparecen rodeada por un círculo para mostrar los puntos epifisarios inferiores femorales o puntos de Béclard.

Fig. 8. Calco radiográfico de una vista de frente de la rodilla derecha que muestra el aspecto habitual de la "patella bipartita".

1 Fragmento óseo superoexterno.
2 Rótula.
3 Cóndilo externo del fémur.
4 Cóndilo interno del fémur.
5 Tubérculo del aductor mayor.
6 Meseta tibial externa.
7 Meseta tibial interna.
8 Extremidad superior del peroné.



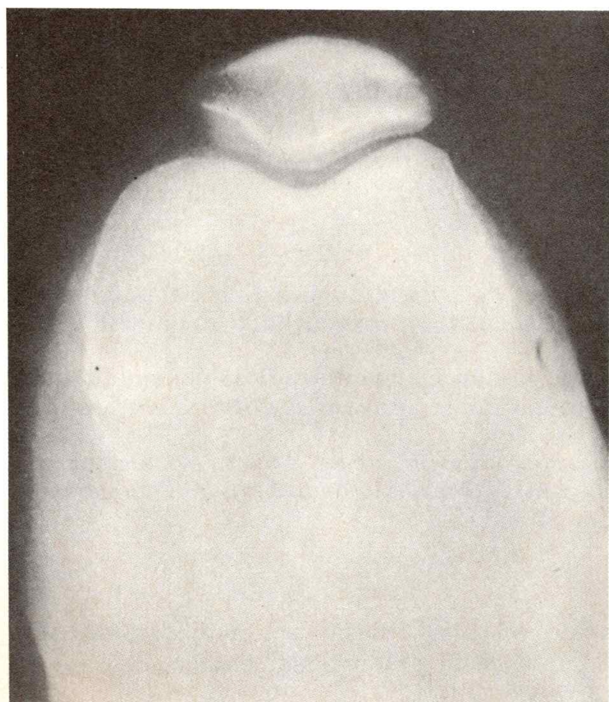


Fig. 7. Radiografía axial de la rodilla en flexión que muestra la cara posterior de la rótula y la disposición de sus dos carillas articulares delante de las caras de la tróclea.

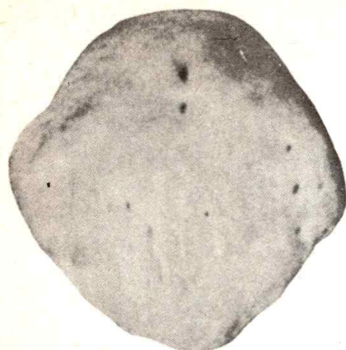
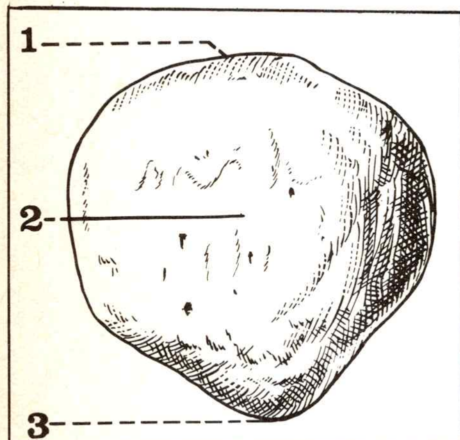


Fig. 9. Rótula derecha. Vista anterior.

1 Base de la rótula.
2 Cara anterior de la rótula.
3 Vértice o punta de la rótula.



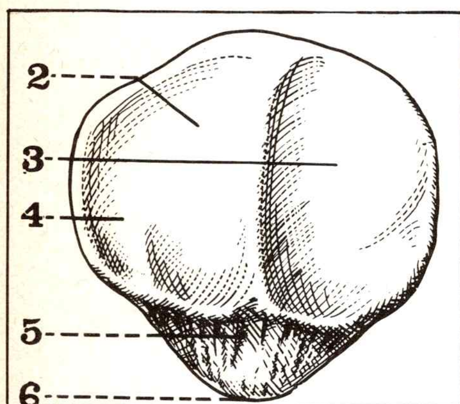


Fig. 10. Vista posterior.

1 Base de la rótula
2 Carilla articular interna.
3 Carilla articular externa.
4 Porción condílea de la carilla interna.
5 Parte extraarticular de la cara posterior.
6 Vértice o punta de la rótula.

1 / **Cara anterior** (facies anterior) (fig. 9)

Convexa, subcutánea y rugosa, está surcada por estrías verticales determinadas por las fibras superficiales del tendón del cuadríceps, con muchos orificios vasculares en el fondo de dichas estrías.

2 / **Cara posterior** (facies articularis) (figs. 7 y 10)

Articular, está dividida en dos partes.

a) *superior*, la más extensa (ocupa los 3/4 superiores de esta cara), cóncava de arriba abajo, está dividida por una cresta roma vertical en dos carillas:

— *externa*, la más ancha, corresponde a la carilla externa de la tróclea;
— *interna*, más estrecha, corresponde a la carilla interna de la tróclea y a veces está subdividida en un segmento medial que se articula con el cóndilo interno en la flexión forzada de la rodilla.

b) *inferior*, no articular, rugosa, situada detrás del vértice de la rótula, corresponde al ligamento adiposo de la rodilla.

3 / **Bordes laterales**

Convexos en su conjunto, tienen una doble dirección:

— *vertical*, enfrente de la parte articular, donde dan inserción a los alerones rotulianos y a las expansiones directas de los músculos vastos;
— *oblicua*, enfrente de la parte no articular, donde dan inserción a la cápsula articular.

4 / **Base** o borde superior (basis patellae).

Presenta el aspecto de un triángulo muy aplanado, de vértice posterior:

— su *vertiente anterior*, inclinada hacia abajo, es rugosa y da inserción al tendón del cuadríceps crural;
— su *vertiente posterior*, lisa, corresponde a la sinovial de la rodilla.

5 / **Vértice** o pico (apex patellae)

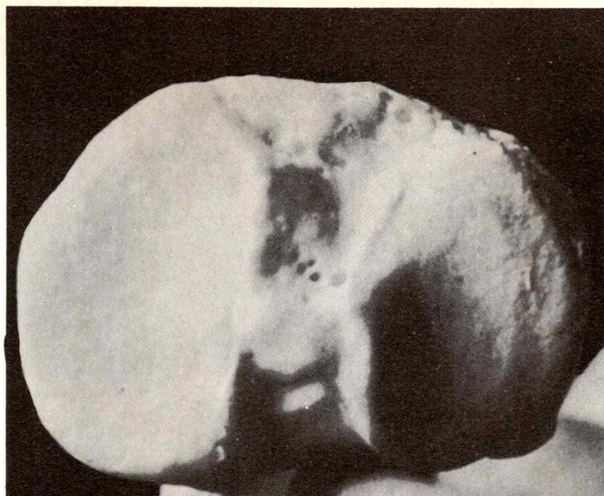
Redondeado, prolonga el plano de la cara anterior. Da inserción al tendón rotuliano, que deja libre su cara posterior.

6 / **Desarrollo óseo** (fig. 5)

Aparecida hacia el 3er mes de vida intrauterina, la rótula no es al principio sino una pequeña masa cartilaginosa incluida en el tendón del cuadríceps.
A la edad de 3 años aparece un núcleo de osificación central, que separa en dos partes el tendón del cuadríceps. La osificación termina hacia los 18 años.
Un núcleo accesorio superoexterno puede a veces no fusionarse, dando lugar a la patella bipartita (rótula en dos partes), que no hay que confundir con una fractura parcial (fig. 8).

7 / **Estructura**

Constituida por un tejido esponjoso, rodeada por un tejido compacto más grueso por delante, la rótula es frágil y se puede fracturar trasversalmente o en diversos fragmentos.



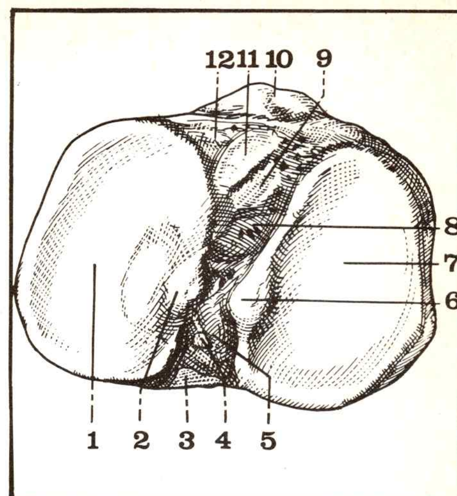


Fig. 11. Extremidad superior de la tibia derecha.

1 Cavidad glenoidea interna.
2 Espina tibial interna (o medial).
3 Inserción del ligamento cruzado posterointerno.
4 Inserción del cuerno posterior del menisco interno.
5 Superficie retrospinal.
6 Espina tibial externa (o lateral).
7 Cavidad glenoidea externa.
8 Superficie preespinal.
9 Inserción del cuerno anterior del menisco externo.
10 Tuberosidad tibial anterior.
11 Inserción del ligamento cruzado anteroexterno.
12 Inserción del cuerno anterior del menisco interno.

C. EXTREMO SUPERIOR DE LA TIBIA

En forma de pirámide de base superior, es aplanado de adelante atrás y se proyecta a modo de meseta en la vertical de la cara posterior de la tibia.

Se describen una base, o meseta tibial, y dos tuberosidades o cóndilos.

1. **La meseta tibial,** de contorno irregularmente ovalado, se articula con los cóndilos femorales (fig. 11).

Comprende dos cavidades glenoideas y superficies interglenoideas.

a) *Las cavidades glenoideas* o superficies articulares superiores (facies articularis superior) están situadas ambas por encima de las tuberosidades:

— *cavidad interna,* larga, estrecha y cóncava, como el cóndilo interno del fémur;

— *cavidad externa,* más ancha, cóncava trasversalmente y convexa en sentido anteroposterior.

b) *Las superficies interglenoideas* pueden ser divididas en tres partes:

— *por delante,* la *superficie preespinal* o intercondílea anterior (area intercondylaris anterior), ancha y horizontal, presenta de adelante atrás y de adentro afuera, tres inserciones:
— cuerno anterior del menisco interno,
— ligamento cruzado anteroexterno,
— cuerno anterior del menisco externo;

— *en el medio,* las *espinas de la tibia,* entre las dos cavidades glenoideas:

— *espina tibial interna,* o tubérculo intercondíleo medial (tuberculum intercondylare mediale),

— *espina tibial externa,* o tubérculo intercondíleo lateral (tuberculum intercondylare laterale).

La vertiente lateral de estas espinas es articular, y su vertiente axial rugosa, sin ninguna inserción.

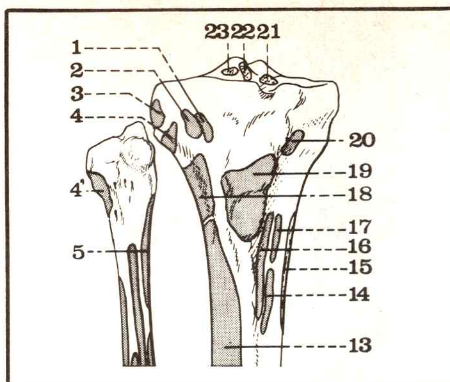
— *por detrás,* la *superficie retrospinal* o intercondílea posterior (area intercondylaris posterior), de dimensiones reducidas, desciende oblicuamente hacia la cara posterior de la tibia.

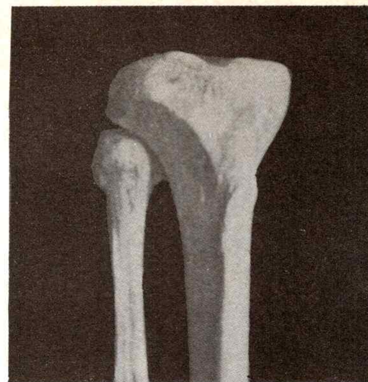
Presenta, de adelante atrás, tres inserciones:
— cuerno posterior del menisco externo,
— cuerno posterior del menisco interno,
— ligamento cruzado posterointerno (desbordando sobre la cara posterior).

2. **Las tuberosidades tibiales,** o cóndilos de la tibia, sostienen de cada lado las cavidades glenoideas; llevan el nombre de *cóndilo interno* o medial (condylus medialis) y de *cóndilo externo* o lateral (condylus lateralis).

Fig. 12. Vista anterior de los extremos superiores del peroné y de la tibia derechos.

1 Expansión cruzada del vasto interno.
2 Inserción de la cintilla de Maissiat.
3 Peroneo lateral largo (fascículo tibial).
4 Extensor común de los dedos del pie.
4' Peroneo lateral largo (fascículo peroneo)
5 Sóleo.
13 Tibial anterior.
14 Semitendinoso
15 Ligamento lateral interno de la rodilla.
16 Sartorio.
17 Recto interno
18 Tibial anterior.
19 Tendón rotuliano.
20 Expansión cruzada del vasto externo.
21 Cuerno anterior del menisco interno.
22 Ligamento cruzado anteroexterno.
23 Cuerno anterior del menisco externo.





Pero esta denominación de "cóndilos" puede dar lugar a confusiones con los cóndilos femorales, al menos en traumatología ósea.

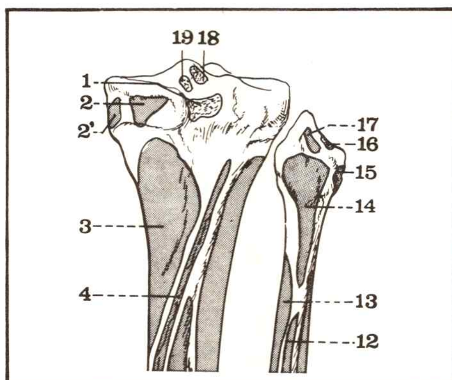
En este macizo tuberositario, se pueden describir cuatro caras:

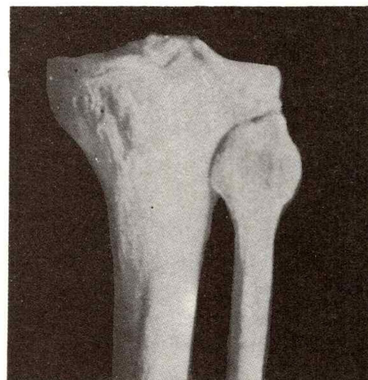
a) *Cara anterior,* triangular, de base superior, está centrada por la *tuberosidad tibial anterior (tuberositas tibiae)* en la que se inserta por abajo el tendón rotuliano, y corresponde por arriba a la bolsa serosa subrotuliana (fig. 12).

De cada lado, la bifurcación de la cresta tibial anterior determina dos bordes de concavidad inferior, en los cuales se fijan las expansiones de los vastos; el borde externo se dilata en su parte media en un *tubérculo de Gerdy,* en el cual viene a terminar la cintilla de Maissiat.

Fig. 13. Vista posterior de los extremos superiores de la tibia y del peroné derechos.

1 Ligamento cruzado posterointerno.
2 Tendón directo del semimembranoso
2' Tendón reflejo del semimembranoso.
3 Músculo poplíteo.
4 Músculo sóleo (fascículo tibial).
12 Flexor propio del dedo gordo.
13 Tibial posterior.
14 Músculo sóleo (fascículo peroneo).
15 Peroneo lateral largo.
16 Ligamento lateral externo de la rodilla.
17 Bíceps crural (o femoral).
18 Cuerno posterior del menisco externo.
19 Cuerno posterior del menisco interno.



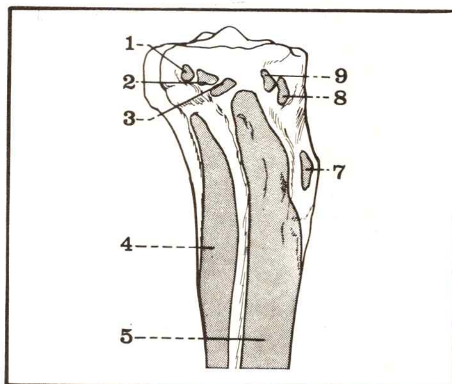


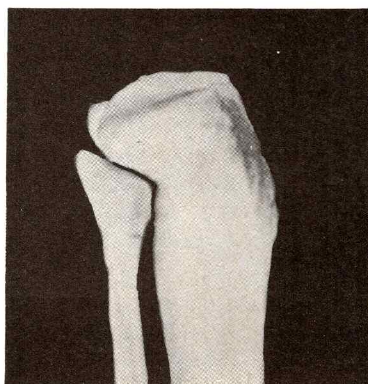
b) *Cara posterior,* por debajo de la superficie retrospinal se extiende la superficie de inserción del músculo poplíteo (fig. 13).

c) *Cara externa,* en la parte posterior se encuentra la *carilla peronea* o carilla articular fibular (facies articularis fibularis), ovalada, orientada hacia abajo, afuera y atrás (fig. 14).

Fig. 14. Vista externa de la tibia derecha.

1 Bíceps crural.
2 Peroneo lateral largo.
3 Extensor común de los dedos del pie.
4 Tibial posterior.
5 Tibial anterior.
7 Tendón rotuliano.
8 Expansión cruzada del vasto interno.
9 Cintilla de Maissiat.





d) *Cara interna,* un canal horizontal, *margo infraglenoidea,* subyacente a la cavidad glenoidea interna, termina por delante en una ancha rugosidad sobre la que se inserta el tendón reflejo del semimembranoso (fig. 15).

3. **Desarrollo óseo** (fig. 16)

Un *punto principal* aparece próximo al término de la vida intrauterina y forma la meseta tibial (de interés medicolegal para determinar, con el punto de Béclard, la edad del feto).

Un *punto accesorio,* destinado a la tuberosidad tibial anterior, aparece hacia los 12 años, se desarrolla hacia abajo y no se suelda a la diáfisis tibial sino después de los 18 años. La apofisitis tibial anterior ocasiona en el adolescente la enfermedad de Osgood-Schlatter.

La epífisis superior de la tibia se une a la diáfisis entre los 18 y los 24 años, por un cartílago de conjugación que, al igual que a nivel del fémur, es considerado como "fértil".

4. **Estructura**

La extremidad superior de la tibia está formada por *tejido esponjoso* que comprende tres clases de *trabéculas*:

— *trasversales,* subyacentes a la meseta tibial;
— *verticales,* perpendiculares a las cavidades glenoideas, donde forman sus pilares;
— *oblicuas,* que se dirigen al cóndilo opuesto en un sistema ojival.

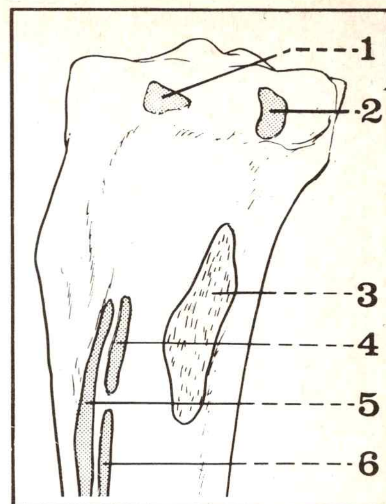


Fig. 15. Vista interna de la tibia derecha.

1 Tendón reflejo del semimembranoso.
2 Tendón directo del semimembranoso.
3 Ligamento lateral interno de la rodilla.
4 Recto interno.
5 Sartorio.
6 Semitendinoso

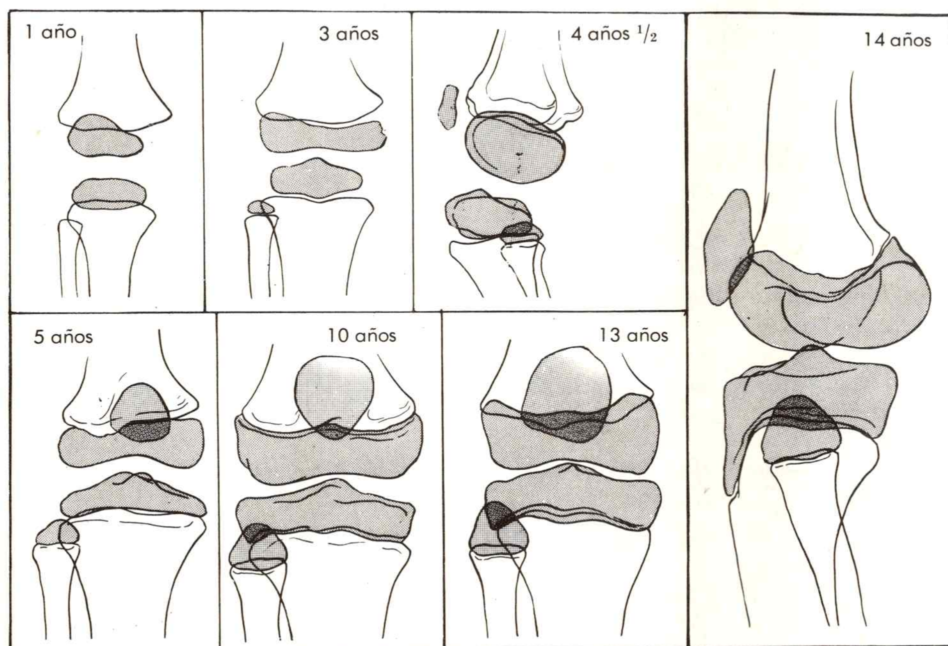


Fig. 16. Desarrollo de los extremos óseos de la articulación de la rodilla.

1 año (vista de frente): el punto epifisario inferior del fémur (punto de Béclard) y el punto epifisario superior de la tibia son perfectamente visibles.
3 años (vista de frente): aparición del punto epifisario superior del peroné.
4 1/2 años (vista de perfil): aparición del punto de osificación de la rótula.
5 años (vista de frente): son visibles las espinas tibiales.
10 años (vista de frente): los cartílagos de conjugación trazan en el fémur dos superficies de convexidad inferior, y sobre la tibia una superficie un poco irregular de convexidad superior.
13 años (vista de frente): las epífisis han alcanzado su desarrollo completo, pero la fusión ósea de la diáfisis del fémur está un poco más adelantada que la de la tibia.

14 años (vista de perfil): el punto tuberositario anterior de la tibia, soldado a la parte anteroinferior de la epífisis superior, se desarrolla hacia abajo y adelante en forma de una "apófisis rostral".

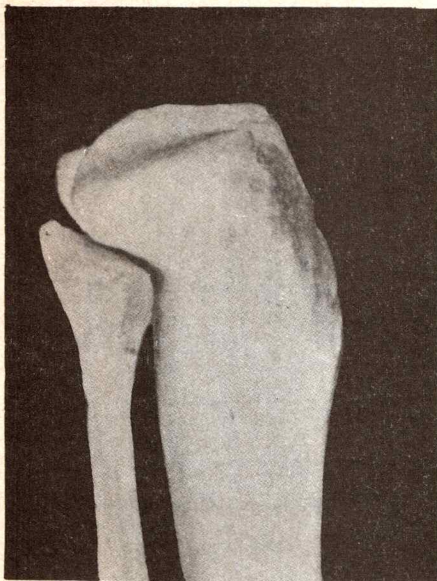


Fig. 17. Vista externa de los extremos superiores de la tibia y del peroné derechos, que pone en evidencia la posición de la cabeza del peroné debajo de la carilla peronea de la tibia.

D. **EXTREMO SUPERIOR DEL PERONÉ** (o fibula)

Presenta dos partes (figs. 12, 13 y 17):

— *la cabeza del peroné* (caput fibulae), de forma piramidal;
— *el cuello del peroné*, porción estrecha que une la cabeza al cuerpo del hueso.

Se describen una porción articular y una porción no articular;

a) *La carilla articular* de la cabeza del peroné (facies articularis caput fibulae), plana, redondeada u oval, está situada en la vertiente superointerna de la cabeza.

Orientada hacia arriba y adentro, se articula con la carilla idéntica situada en la parte posterior de la cara externa de la tibia.

b) *La apófisis estiloides* o vértice de la cabeza del peroné (apex caput fibulae) está situada detrás y por fuera de la carilla articular; constituye el cuerno posterior de una marca semilunar, la *carilla preestiloidea*, en la que se fija el tendón del bíceps crural, con la inserción, por delante, del ligamento lateral externo de la articulación de la rodilla.

En las caras anterior y externa de la cabeza y del cuello se inserta la porción superior del peroneo lateral largo; en la cara posterior, el haz peroneo del sóleo.

c) *Desarrollo óseo* (fig. 16).

Un punto epifisario superior aparece a la edad de 4 años y se suelda a la diáfisis hacia los 20. El cartílago de conjugación es extraarticular.

d) *Estructura*

El tejido esponjoso, rodeado por una delgada cáscara de tejido compacto, presenta lo más a menudo una disposición ojival.

2 / Articulaciones

A. **ARTICULACIÓN DE LA RODILLA** (articulatio genus)

Comprende el fémur, la tibia y la rótula, en forma de dos articulaciones secundarias:

— la femororrotuliana, troclear (articulación en forma de polea);
— la femorotibial, bicondílea, complementada por dos meniscos articulares.

1. **Las superficies articulares** están recubiertas por un revestimiento de cartílago hialino (figs. 18 y 19).

a) *La tróclea femoral* o carilla patelar (facies patellaris), con sus dos carillas laterales.

b) *Los cóndilos femorales* enrollados de adelante atrás siguiendo un eje espiroide y separados uno de otro por la escotadura (o fosa) intercondílea.

c) *La carilla articular*, posterior, de la rótula, que corresponde a las dos carillas de la tróclea.

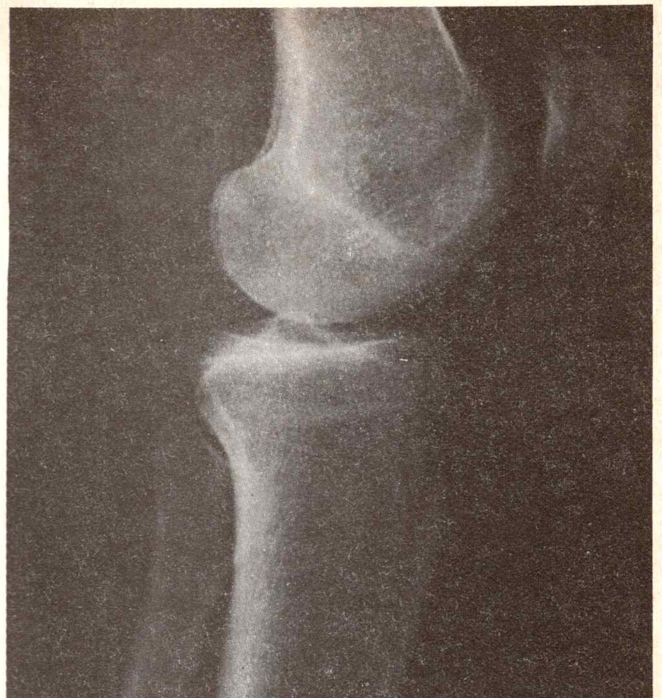
d) *Las cavidades glenoideas* de la tibia, de formas diferentes, se extienden en la vertiente lateral de las *espinas tibiales*, verdadero eje en torno del cual giran los cóndilos en los movimientos de rotación de la rodilla.

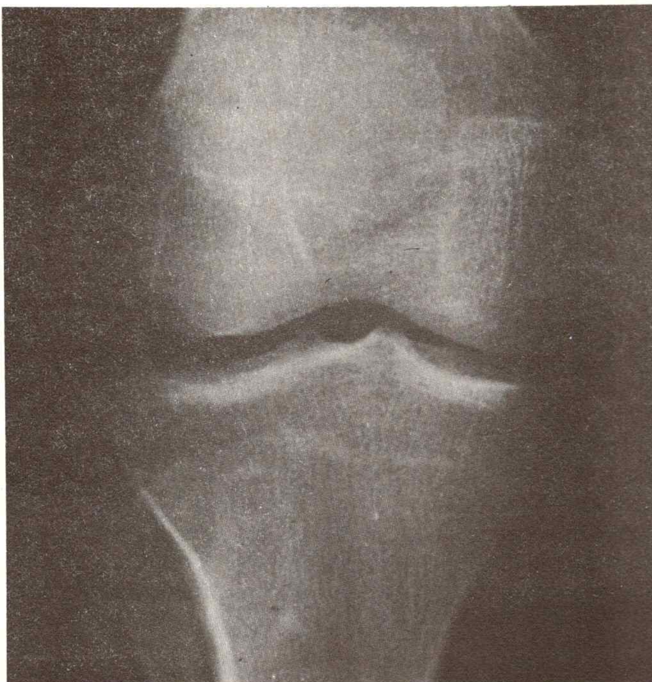
2. **Los meniscos interarticulares,** o fibrocartílagos semilunares, fijados sobre las cavidades glenoideas, aumentan la superficie de éstas y las hacen cóncavas.

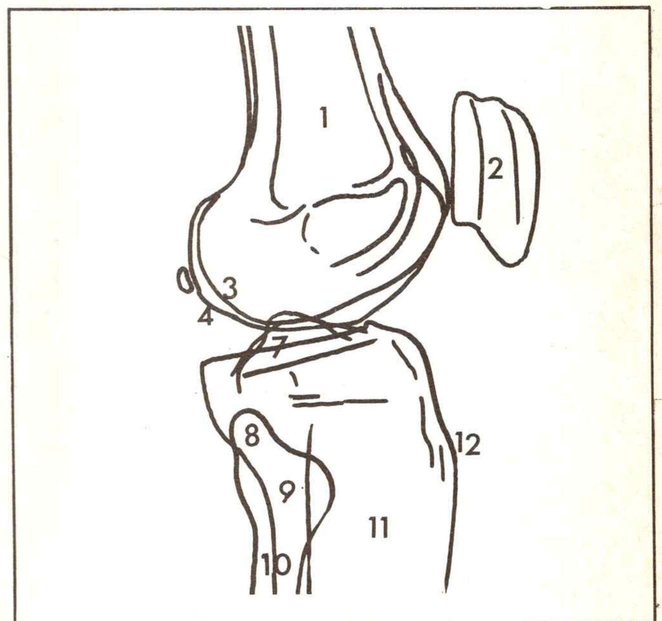
Prismáticos triangulares, en forma de medialuna, presentan:

Fig. 18. Radiografía de frente de la rodilla derecha.

1 Diáfisis femoral.
2 Rótula.
3 Cóndilo externo del fémur.
4 Cóndilo interno del fémur.
5 Meseta tibial interna.
6 Meseta tibial externa.
7 Espinas de la tibia.
8 Apófisis estiloides de la cabeza del peroné.
9 Cabeza del peroné.
10 Cuello del peroné.
11. Diáfisis de la tibia.







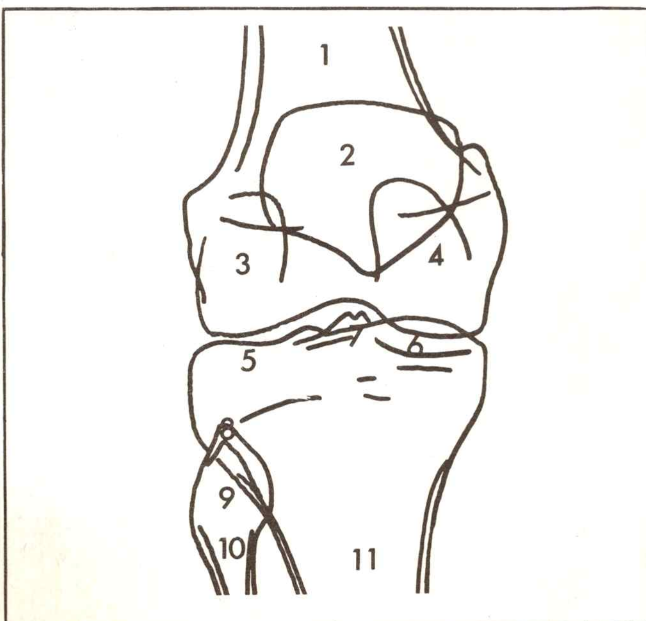


Fig. 19. Radiografía de perfil de la rodilla derecha.

1 Diáfisis del fémur.
2 Rótula.
3 Cóndilo externo del fémur.
4 Cóndilo interno del fémur.
7 Espinas de la tibia.
8 Apófisis estiloides de la cabeza del peroné.
9 Cabeza del peroné.
10 Diáfisis del peroné.
11 Diáfisis de la tibia.

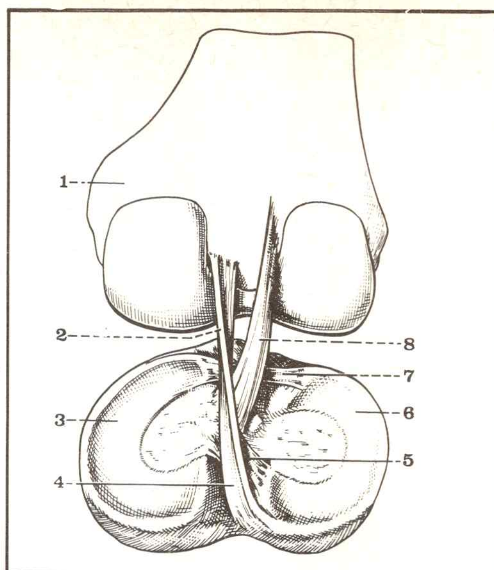
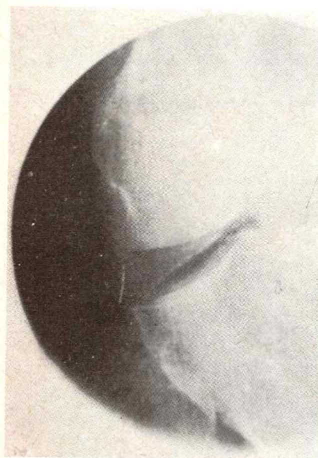


Fig. 20. Meniscos interarticulares (vista posterior de la articulación de la rodilla derecha).

1 Cóndilo interno del fémur.
2 Ligamento meniscofemoral posterior.
3 Menisco interno.
4 Ligamento cruzado posterointerno.
5 Freno posterior del menisco externo.
6 Menisco externo.
7 Ligamento yugal.
8 Ligamento cruzado anteroexterno.

— una *cara inferior,* tibial, apoyada sobre las cavidades glenoideas;
— una *cara superior,* condílea, cóncava, articulada con el fémur;
— una *base,* o borde circunferencial externo, que sigue el contorno de las cavidades glenoideas y se adhiere a la cápsula articular;
— un *borde circunferencial interno,* delgado y cortante, que circunscribe la parte central de la cavidad glenoidea, sin recubrirla;
— un *asta anterior,* fijada a la superficie preespinal;
— un *asta posterior,* fijada a la superficie restrospinal.

Cada menisco presenta caracteres particulares que lo diferencian del otro (fig. 20).


Fig. 21. Artrografía gaseosa de la rodilla derecha que pone en evidencia el menisco externo.

a) El *menisco externo* o lateral (meniscus lateralis) es muy cerrado, en forma de O:
— su *asta anterior* está fijada por un ligamento, o freno meniscal anteroexterno, a la superficie preespinal, entre el ligamento cruzado anteroexterno por delante, y la espina tibial por detrás;
— su *asta posterior* está fijada por un ligamento, o freno meniscal posteroexterno, a la superficie retrospinal, por detrás de la espina tibial externa.

De esta asta posterior se desprende un pequeño fascículo que bordea por detrás al ligamento cruzado posterointerno y termina junto a él en la cara axial del cóndilo interno (ligamento meniscofemoral de Wrisberg o ligamentum meniscofemorale posterius).

b) El *menisco interno* o medial (meniscus medialis) es más abierto, en forma de C (fórmula mnemotécnica: Oe-Ci):

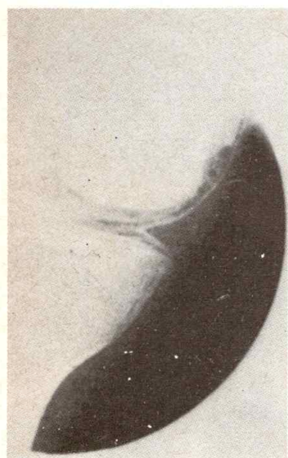
— su *asta anterior* está fijada por un ligamento, o freno meniscal anterointerno, a la superficie preespinal, por delante del ligamento cruzado anteroexterno.

Está unida al asta anterior del menisco externo por el ligamento yugal o trasverso (ligamentum transversum genus):

— su *asta posterior* está fijada por un ligamento, o freno meniscal posterointerno, a la superficie retrospinal, entre el asta posterior del menisco externo, por delante, y el ligamento cruzado posterointerno, por detrás.

Por último, los dos meniscos están unidos a los bordes laterales de la rótula por los *ligamentos meniscorrotulianos* de Pauzat.

Aunque solidarios con la meseta tibial, los meniscos no están, sin embargo, fijos, ya que se desplazan hacia atrás en la flexión de la pierna, y hacia adelante en la extensión.


Fig. 22. Artrografía con lipiodo[l] que pone en evidencia el menisc[o] interno de la rodilla derecha.

En el curso de ciertas entorsis, se pueden luxar, e incluso desgarrar,

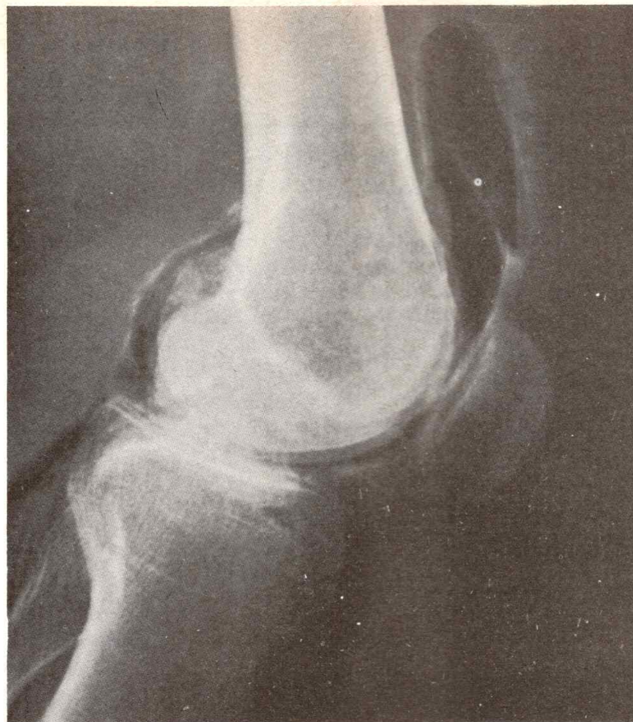


Fig. 23. Artrografía gaseosa de perfil de la rodilla derecha que muestra la forma de la cavidad articular y la importancia del fondo de saco subcuadricipital.

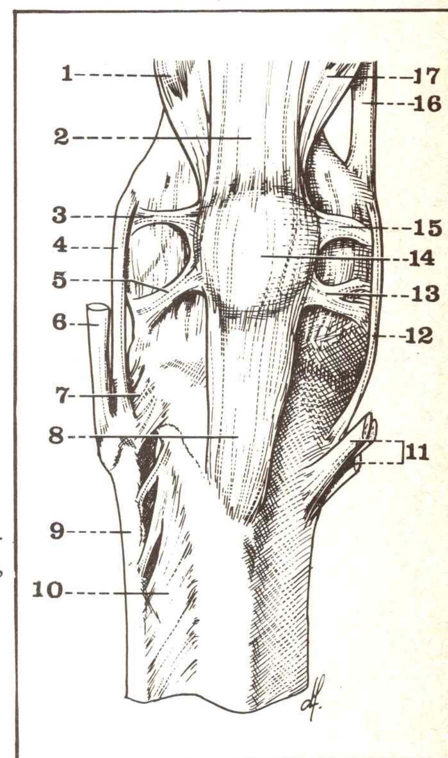


Fig. 24. Vista anterior de la articulación de la rodilla.

1 Vasto externo.
2 Tendón del recto anterior.
3 Alerón anatómico externo de la rótula.
4 Ligamento lateral externo.
5 Ligamento meniscorrotuliano externo.
6 Tendón del bíceps crural.
7 Cápsula de la articulación tibioperonea superior.
8 Tendón rotuliano.
9 Peroné.
10 Membrana interósea.
11 Tendones de la pata de ganso.
12 Ligamento lateral interno.
13 Ligamento meniscorrotuliano interno.
14 Rótula.
15 Alerón anatómico interno de la rótula.
16 Tendón del aductor mayor.
17 Vasto interno.

sobre todo por dentro; la menicectomía unilateral se impone en esos casos, ya que compromete los movimientos de la rodilla.

La *artrografía gaseosa* de la rodilla permite observar el contorno de los meniscos, en las radiografías anteroposteriores (figs. 21 y 22).

3. **La cápsula fibrosa** forma un manguito femorotibial interrumpido, *por delante,* por la rótula, *por detrás,* por los ligamentos cruzados, *a los lados,* por la base de los meniscos (figs. 23 y 24).

a) *Inserciones femorales*:

— *por delante,* a unos 10 mm por encima de la tróclea;
— *lateralmente,* a unos 5 mm por encima de los cóndilos;
— *por detrás,* a unos 10 mm por encima de los cóndilos.

b) *Inserciones tibiales*:

— *por delante,* en el borde anterior de la superficie preespinal;
— *lateralmente,* a unos 5 mm por debajo de las cavidades glenoideas;
— *por detrás,* en la inserción del ligamento cruzado posterointerno, dejando así extraarticular la parte posterior de la superficie retrospinal.

c) *Constitución.*

— *por delante,* muy laxa, forma el fondo de saco subcuadricipital, tendido por el músculo subcrural o articular de la rodilla (musculus articularis genus);
— *por fuera,* se fija en la base del menisco externo y se engruesa en forma de un *alerón rotuliano externo* (retinaculum patellae laterale);
— *por dentro,* el *alerón rotuliano interno* está bien individualizado, y aparece separado de la cápsula por un pelotón adiposo;
— *por detrás,* se refuerza con *los casquetes condíleos,* sobre los que se insertan los músculos gemelos.

El casquete externo presenta a menudo en su espesor un pequeño hueso sesamoides, o *fabella,* que aparece hacia la edad de 15 años.

4. **Los ligamentos** comprenden ligamentos periféricos, más importantes por dentro y por fuera, y ligamentos profundos, o ligamentos cruzados.

a) *El ligamento anterior* está interrumpido por la rótula (véase Región rotuliana) (figs. 25 y 26).

Este ligamento comprende:

— *por arriba,* el tendón del cuadríceps crural;

— *por abajo,* el *tendón rotuliano,* o ligamento patelar (ligamentum patellae), fijado a la tuberosidad tibial anterior;

— *lateralmente,* las *expansiones de los músculos vastos* recubren los alerones rotulianos y van a fijarse a cada lado de la tuberosidad tibial anterior:

— unas, *directas,* del mismo lado;

— otras, *cruzadas,* del lado opuesto, entrecruzándose delante de la rótula.

b) *El ligamento posterior* está representado por un conjunto de formaciones fibrosas que recubren los casquetes condíleos (fig. 27):

– el *ligamento poplíteo oblicuo* (ligamentum popliteum obliquum) representa el tendón recurrente del semimembranoso; cruza oblicuamente la rodilla, orientado hacia arriba y afuera, y se fija en la capa condílea externa y en su sesamoides;

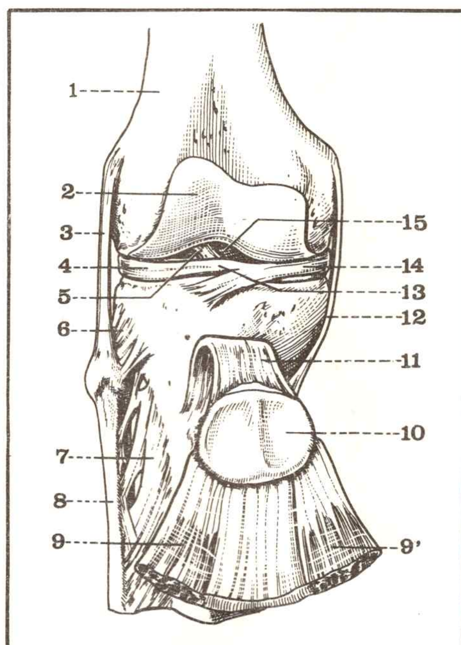


Fig. 25. Vista anterior de la articulación de la rodilla derecha (después de la sección del tendón del cuadríceps crural).

1 Diáfisis femoral.
2 Tróclea femoral.
3 Ligamento lateral externo.
4 Menisco externo.
5 Ligamento cruzado anteroexterno.
6 Ligamento anterior de la articulación tibioperonea superior.
7 Ligamento interóseo.
8 Diáfisis peronea.
9 Músculo vasto externo (seccionado).
9' Músculo vasto interno (seccionado).
10 Carilla articular interna de la rótula.
11 Tendón rotuliano.
12 Ligamento lateral interno.
13 Ligamento yugal.
14 Menisco interno.
15 Ligamento cruzado posterointerno.

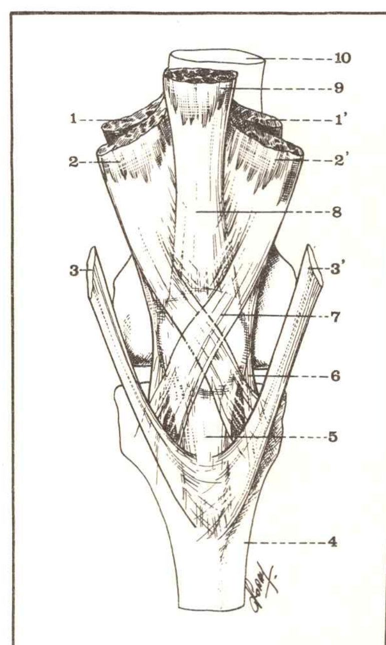


Fig. 26. Terminación del cuadríceps crural.

1 y 1' Crural.
2 y 2' Vastos.
3 y 3' Tensor de la fascia lata y sartorio.
4 Tibia.
5 Tendón rotuliano.
6 Expansiones directas de los vastos.
7 Expansiones cruzadas de los vastos.
8 Tendón del recto anterior.
9 Recto anterior.
10 Fémur.

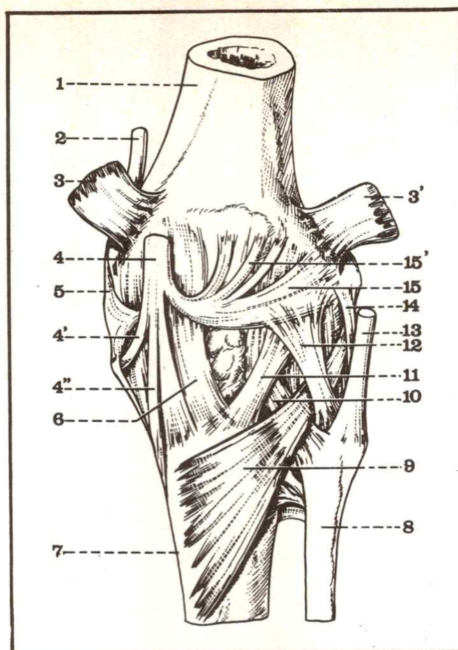


Fig. 27. Plano ligamentoso posterior de la rodilla derecha.

1 Diáfisis femoral.
2 Tendón del aductor mayor.
3 Músculo gemelo interno (levantado).
3' Músculo gemelo externo (levantado).
4 Tendón del semimembranoso.
4' Tendón reflejo del semimembranoso.
4" Ligamento lateral interno.
5 Ligamento lateral interno.
6 Casquete condíleo interno.
7 Borde interno de la tibia.
8 Diáfisis peronea.
9 Músculo poplíteo.
10 Ligamento posterior de la articulación tibioperonea superior.
11 Fascículo interno del ligamento poplíteo arqueado.
12 Fascículo externo del ligamento poplíteo arqueado.
13 Tendón del bíceps crural.
14 Ligamento lateral externo.
15 Tendón recurrente del semimembranoso.
15' Expansiones del tendón recurrente sobre el casquete condíleo externo.

— el *ligamento poplíteo arqueado* (ligamentum popliteum arcuatum) forma un arco fibroso bajo el cual pasa el tendón del músculo poplíteo.

Está constituido por dos fascículos que parten del casquete condíleo externo:

— *fascículo interno* o *tibial,* fijado en la cresta que rebasa la superficie de inserción del poplíteo;
— *fascículo externo* o *peroneo,* fijado sobre la apófisis estiloides del peroné, por dentro del tendón del bíceps.

c) *El ligamento lateral externo,* o colateral fibular (ligamentum collaterale fibulare), está formado por un cordón redondeado, de 5 a 6 cm de largo, oblicuo hacia abajo y afuera, en la parte posterolateral de la rodilla (fig. 28):

— *inserción superior,* en el tubérculo condíleo externo;
— *inserción inferior,* en la carilla preestiloidea del peroné.

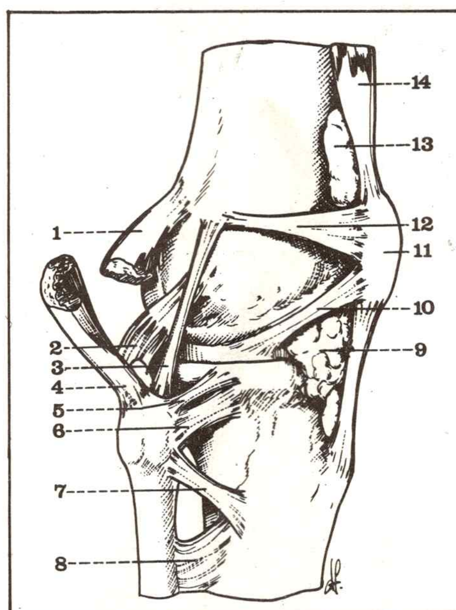


Fig. 28. Vista externa de la rodilla derecha.

1 Músculo gemelo externo.
2 Músculo poplíteo.
3 Ligamento lateral externo de la rodilla.
4 Músculo bíceps crural (o femoral).
5 Ligamento anterior de la articulación tibioperonea superior.
7 Ligamento de Barkow.
8 Ligamento interóseo.
9 Paquete adiposo subrotuliano.
10 Ligamento meniscorrotuliano externo.
11 Rótula (o patela).
12 Alerón rotuliano externo.
13 Bolsa serosa subcuadricipital.
14 Tendón del cuádriceps crural.

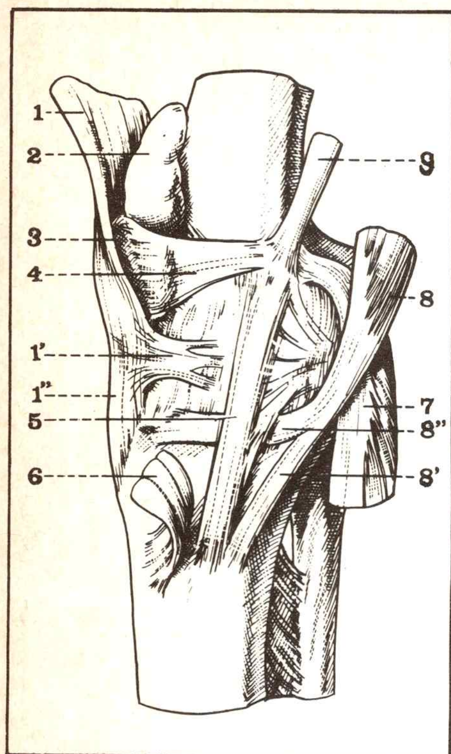


Fig. 29. Cara interna de la rodilla derecha.

1 Tendón del cuadríceps crural.
1' Ligamento meniscorrotuliano interno.
1'' Tendón rotuliano.
2 Bolsa serosa subcuadricipital.
3 Rótula.
4 Alerón rotuliano anatómico interno.
5 Ligamento lateral interno.
6 Tendones de la pata de ganso (seccionados).
7 Músculo gemelo interno.
8 Músculo semimembranoso.
8' Tendón directo del semimembranoso.
8'' Tendón reflejo del semimembranoso.
9 Tendón del aductor mayor (haz inferior).

Su cara profunda se adhiere a la cápsula y recubre, a nivel del menisco externo, la arteria articular inferoexterna.

Su cara superficial está separada del tendón del bíceps por una bolsa serosa.

d) *El ligamento lateral interno* o colateral tibial (ligamentum collaterale tibiale), más aplanado, forma una cintilla fibrosa, oblicua hacia abajo y adelante (en sentido inverso al ligamento externo) y de unos 10 a 12 cm de largo (fig. 29):

— *inserción superior,* detrás del tubérculo condíleo interno;
— *inserción inferior,* en la cara interna de la tibia, detrás de los tendones de la pata de ganso.

Su cara profunda envía fibras ascendentes que forman una especie de polea por debajo del tendón reflejo del semimembranoso; recubre además la arteria articular inferointerna.

Su cara superficial está separada de los tendones de la pata de ganso por una bolsa serosa.

Las fibras profundas del ligamento se interrumpen sobre el menisco interno y se descomponen en fibras femoromeniscales y meniscotibiales.

Las fibras superficiales van directamente del fémur a la tibia.

El ligamento lateral interno es el más frecuentemente afectado en las entorsis de la rodilla.

e) *Los ligamentos cruzados* (ligamenta cruciata genus) están situados profundamente en la escotadura intercondílea (figs. 30 y 31).

— El *ligamento cruzado anteroexterno* (ligamentum cruciatum anterius) es oblicuo hacia arriba, atrás y afuera.

Dicho ligamento se inserta:

— en la tibia, sobre la superficie preespinal, entre las astas anteriores de los meniscos;
— en el fémur, en la parte posterior de la cara intercondílea del *cóndilo externo,* sobre su superficie vertical.

Es, por lo tanto, *anterior* sobre la tibia y *externo* sobre el fémur.

— El *ligamento cruzado posterointerno* (ligamentum cruciatum posterius) es oblicuo hacia arriba, adelante y adentro.

Este ligamento se inserta:

— sobre la tibia, en la superficie retrospinal, detrás del asta posterior del menisco interno;

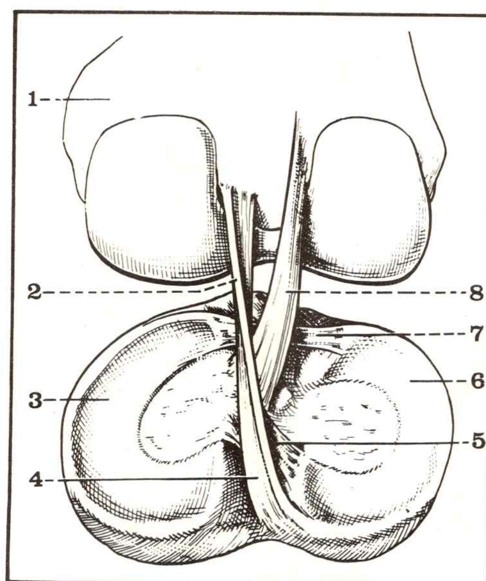


Fig. 30. Ligamentos cruzados (vista posterior de la articulación de la rodilla derecha).

1 Cóndilo interno del fémur.
2 Ligamento meniscofemoral posterior.
3 Menisco interno.
4 Ligamento cruzado posterointerno.
5 Freno posterior del menisco externo.
6 Menisco externo.
7 Ligamento yugal.
8 Ligamento cruzado anteroexterno.

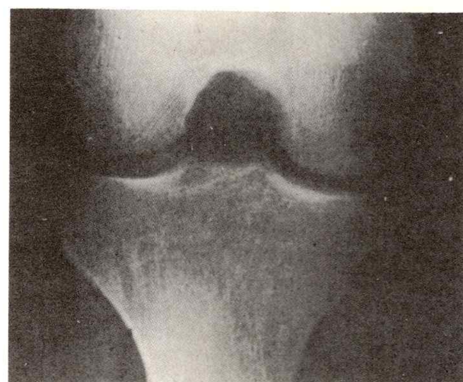


Fig. 31. Radiografía de frente de la rodilla derecha en flexión que muestra la escotadura intercondílea y el contorno de los ligamentos cruzados.

— sobre el fémur, en la parte anterior de la cara intercondílea del *cóndilo interno,* sobre una superficie horizontal.

Es, por consiguiente, *posterior* sobre la tibia e *interno* sobre el fémur. (La fórmula mnemotécnica Ae-Pi permite retener la situación relativa de los ligamentos cruzados.)

Los ligamentos cruzados están separados a menudo por una pequeña bolsa serosa. Colman en gran parte la escotadura intercondílea y están tapizados por delante por la sinovial; son, por lo tanto, extraarticulares.

Su denominación está cabalmente justificada, pues son cruzados en todos los sentidos: sagital, trasversal y vertical.

5. **La sinovial** de la rodilla es la más amplia de todas las sinoviales articulares. Reviste la cara profunda de la cápsula y se inserta, al igual que ésta, en el fémur, la rótula y la tibia. Lateralmente, está interrumpida por los meniscos, que dividen la cavidad articular en un piso suprameniscal y otro inframeniscal.

a) *Prolongaciones*:

— *por delante*: el *fondo de saco subcuadricipital* forma un vasto divertículo, desarrollado por encima de la rótula, entre el fémur y el cuadríceps, y tendido por el pequeño músculo subcrural, o articular de la rodilla (musculus articularis genus); puede ser distendido por un derrame de origen traumático (hidrartrosis o hemartrosis) (fig. 23);

— *por detrás*: la *prolongación poplítea* acompaña al músculo poplíteo y puede comunicar con la articulación tibioperonea superior (fig. 32):

— *la prolongación interligamentaria* puede introducirse entre los dos ligamentos cruzados;

— *las prolongaciones supracondíleas* perforan la parte superior de las envolturas condíleas en las proximidades de su inserción.

Todas estas prolongaciones pueden ser punto de partida de quistes sinoviales del hueco poplíteo.

b) *El paquete adiposo subrotuliano* (Corpus adiposum infrapatellare) es una gruesa masa grasosa situada detrás del tendón rotuliano; revestido por la sinovial es, por esa misma razón, extraarticular (fig. 33).

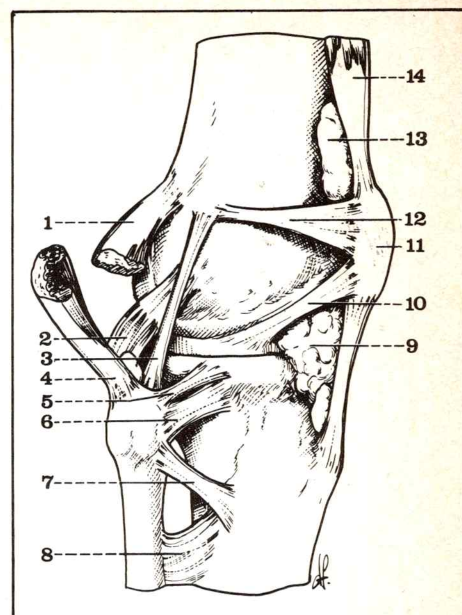


Fig. 33. Vista externa de la rodilla derecha.

- **1** Músculo gemelo externo.
- **2** Músculo poplíteo.
- **3** Ligamento lateral externo de la rodilla.
- **4** Músculo bíceps crural (o femoral).
- **5 y 6** Ligamento anterior de la articulación tibioperonea superior.
- **7** Ligamento de Barkow.
- **8** Ligamento interóseo.
- **9** Paquete adiposo subrotuliano.
- **10** Ligamento meniscorrotuliano externo.
- **11** Rótula (o patela).
- **12** Alerón rotuliano externo.
- **13** Bolsa serosa subcuadricipital.
- **14** Tendón del cuadríceps crural.

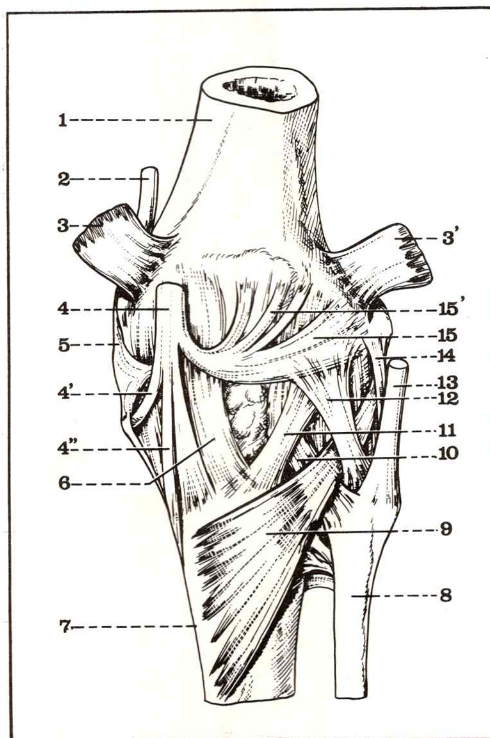


Fig. 32. Vista posterior de la rodilla derecha.

- **1** Diáfisis femoral.
- **2** Tendón del aductor mayor.
- **3** Músculo gemelo interno (levantado).
- **3'** Músculo gemelo externo (levantado).
- **4** Tendón del semimembranoso.
- **4'** Tendón reflejo del semimembranoso.
- **4"** Tendón directo del semimembranoso.
- **5** Ligamento lateral interno.
- **6** Casquete condíleo interno.
- **7** Borde interno de la tibia.
- **8** Diáfisis peronea.
- **9** Músculo poplíteo.
- **10** Ligamento posterior de la articulación tibioperonea superior.
- **11** Fascículo interno del ligamento poplíteo arqueado.
- **12** Fascículo externo del ligamento poplíteo arqueado.
- **13** Tendón del bíceps crural.
- **14** Ligamento lateral externo.
- **15** Tendón recurrente del semimembranoso.
- **15'** Expansiones del tendón recurrente sobre el casquete condíleo externo.

c) *El ligamento adiposo* o pliegue sinovial subrotuliano (plica synovialis infrapatellaris) se prolonga hacia atrás y se fija en el borde anterior de la escotadura intercondílea, delante del ligamento cruzado anteroexterno. Representa el vestigio de un tabique sagital intercondíleo que subdivide, en el embrión, la articulación de la rodilla.

d) *Los repliegues alares* (plicae alares) parten divergiendo de los bordes laterales del ligamento adiposo y alcanzan los bordes laterales de la rótula.

6. **Las arterias** provienen del círculo arterial de la rodilla, formado por tres porciones (figs. 34 y 35):
— el *círculo articular superior,* formado por la arteria anastomótica mayor (de la femoral) y las dos articulares superiores (de la poplítea);
— la *arteria articular medial* (de la poplítea) que perfora el ligamento cruzado posterointerno;
— el *círculo articular inferior,* formado por las dos articulares inferiores (de la poplítea), la recurrente tibial anterior (de la tibial anterior) y la recurrente tibial interna (del tronco tibioperoneo).

7. **Los nervios** articulares, nacidos en diversos orígenes, están destinados a las diferentes caras de la rodilla;

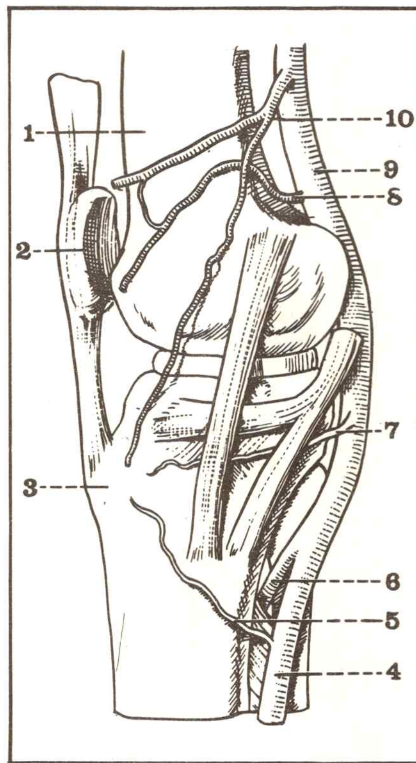


Fig. 34. Cara interna de la rodilla derecha y arteria poplítea.

1 Diáfisis femoral.
2 Rótula (o patela).
3 Tuberosidad tibial anterior.
4 Tronco tibioperoneo.
5 Arteria recurrente tibial interna.
6 Arteria tibial anterior.
7 Arteria articular inferointerna.
8 Arteria articular superointerna.
9 Arteria poplítea.
10 Rama articular de la anastomótica magna.

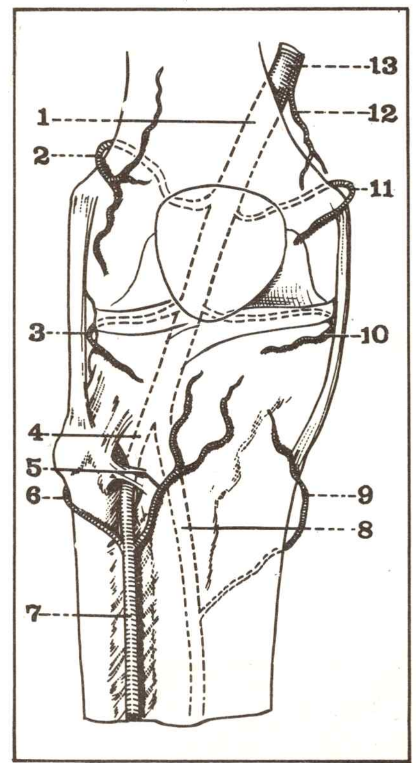


Fig. 35. Círculos arteriales de la rodilla.

1 Arteria poplítea.
2 Articular superoexterna.
3 Articular inferoexterna.
4 Arteria tibial anterior.
5 Recurrente tibial anterior.
6 Recurrente peronea anterior.
7 Arteria tibial anterior.
8 Tronco tibioperoneo.
9 Recurrente tibial interna.
10 Articular inferointerna.
11 Articular superointerna.
12 Arteria anastomótica magna.
13 Arteria femoral superficial.

— *cara anterior,* la rama rotuliana, del safeno interno (del crural);

— *cara interna,* nervio del vasto interno (del crural) y rama superficial del obturador;

— *cara externa,* nervio del bíceps corto (del ciático mayor), nervio articular de Arnold (del ciaticopoplíteo externo);

— *cara posterior,* tres ramas del ciaticopoplíteo interno y rama profunda del obturador.

8. **Los movimientos** de la rodilla son esencialmente la flexión y la extensión, y accesoriamente la rotación y la inclinación lateral.

a) *Flexión y extensión* (fig. 36).

A partir de la extensión (pierna en prolongación del muslo) la flexión se hace alrededor de un eje trasversal que pasa por los cóndilos femorales.

Flexión activa = 130º.

Flexión pasiva = 150º.

En razón de la diferencia de curvatura de los cóndilos, la flexión va acompañada de una rotación interna de la tibia, y la extensión de una rotación externa.

El desplazamiento de las superficies articulares se acompaña de un doble movimiento de los cóndilos femorales, de un deslizamiento de los meniscos y de una tensión de los ligamentos:

1. *En la flexión:*

Los cóndilos femorales ruedan de adelante atrás (femoromeniscal) y se deslizan de atrás adelante (meniscotibial);

los meniscos se desplazan en el sentido de la rotación, es decir, se dirigen hacia atrás, acercándose a sus astas posteriores;

el ligamento lateral externo se distiende más que el interno;

los ligamentos cruzados se distienden en la semiflexión y se tensan en la flexión completa.

Por último, la flexión de la pierna va acompañada de una rotación interna de la tibia y la punta del pie gira hacia adentro; el fémur entra en rotación interna y la rótula desciende.

2. *En la extensión:*

Los cóndilos femorales ruedan de atrás adelante y se deslizan de adelante atrás;

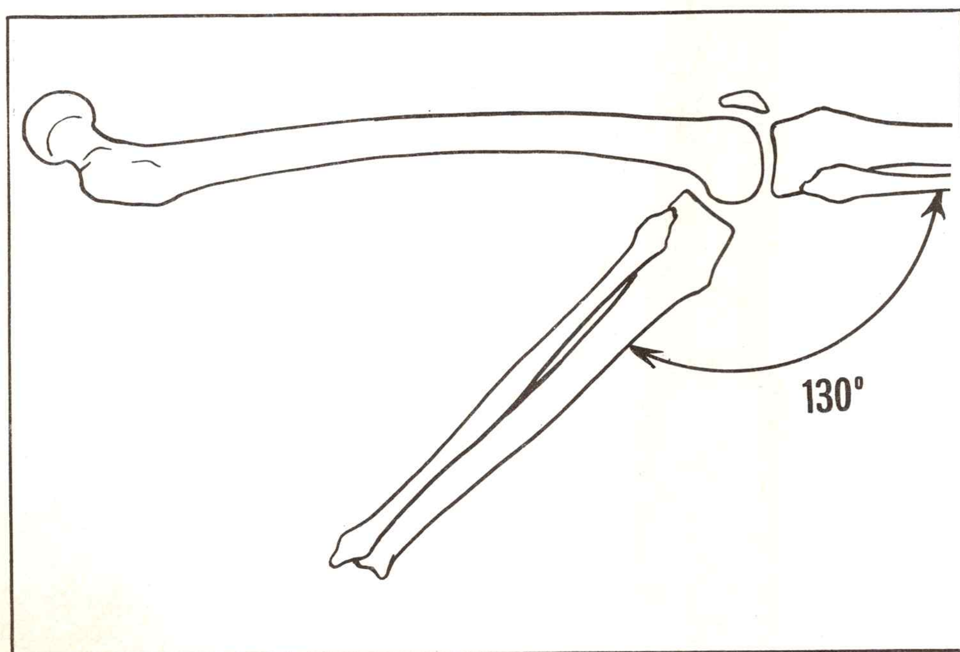


Fig. 36. Movimientos de flexión y extensión de la rodilla. Flexión = 130º a partir de la posición de extensión.

los meniscos se desplazan hacia adelante acercándose a sus astas anteriores;

los dos ligamentos laterales se tensan, así como los ligamentos cruzados (sobre todo el posterointerno, que se opone al deslizamiento de la tibia hacia atrás).

Finalmente, la extensión de la pierna va acompañada de una rotación externa de la tibia y la punta del pie gira hacia afuera.

Al mismo tiempo, se produce una rotación interna del fémur, y la rótula, atraída por el cuadríceps, se eleva y se desplaza hacia fuera.

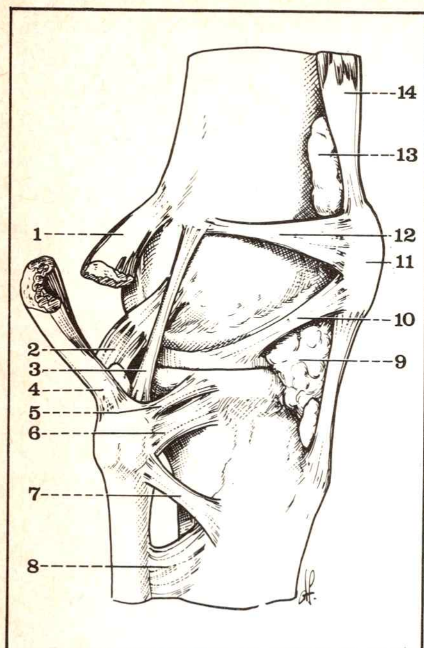


Fig. 37. Vista externa de la rodilla derecha.

1 Músculo gemelo externo.
2 Músculo poplíteo.
3 Ligamento lateral externo de la rodilla.
4 Músculo bíceps crural (o femoral).
5 y 6 Ligamento anterior de la articulación tibioperonea superior.
7 Ligamento de Barkow.
8 Ligamento interóseo.

b) *Rotación*

La rotación *activa* acompaña, como ya hemos visto, la flexión y la extensión; no sobrepasa los 15°.

La rotación *pasiva* puede alcanzar los 40°, previa fijación del muslo. Nula en la extensión completa (como consecuencia de la tensión de los ligamentos cruzados y laterales) y nula asimismo en la flexión completa, esta rotación alcanza su máximo en la semiflexión.

Estos movimientos se producen en la meniscotibial, en torno de un eje vertical que pasa por las espinas tibiales.

c) *Inclinación lateral*

Únicamente pasiva, es de muy escasa amplitud y sólo existe en la semiflexión de la rodilla.

d) *Movimientos anormales*

— Los movimientos de "cajón" (desplazamiento de atrás adelante de la extremidad superior de la tibia, estando la pierna flexionada a 90°) traducen el daño de los ligamentos cruzados, asociado al del ligamento lateral interno;

— los movimientos de rotación exagerada, buscados en la flexión, traducen el daño del ligamento cruzado anteroexterno;

— los movimientos de lateralidad, buscados en la extensión, traducen el daño del ligamento lateral interno, asociado al del ligamento cruzado anteroexterno.

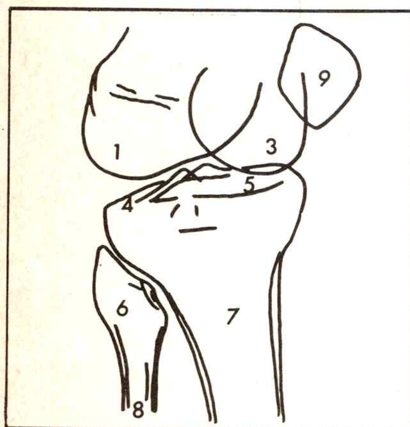


Fig. 38. Esquema radiológico de la rodilla derecha que pone en evidencia la articulación tibioperonea superior (toma efectuada en posición 3/4).

1 Cóndilo externo del fémur.
3 Cóndilo interno del fémur.
4 Meseta tibial externa.
5 Meseta tibial interna.
6 Cabeza del peroné.
7 Diáfisis de la tibia.
8 Diáfisis del peroné.

B. **ARTICULACIÓN TIBIOPERONEA SUPERIOR,** o tibiofibular (articulatio fibiofibularis) es una artrodia (articulación de superficies planas que sólo permiten el movimiento de deslizamiento) que une el extremo superior de la tibia a la cabeza del peroné (figs. 37 y 38).

1. **Las superficies articulares** están representadas por la *carilla fibular* (facies articularis fibularis) de la cara externa del macizo tuberositario y por la *carilla de la cabeza del peroné* (facies articularis capitis fibulae), revestidas, una y otra, por una capa muy delgada de cartílago hialino.

2. **La cápsula** forma un corto manguito que se inserta a ambos lados de las superficies articulares.

3. **Los ligamentos** son dos:

— *anterior* (ligamentum capitis fibulae anterius), bastante grueso, oblicuo hacia abajo y afuera, y fijado sobre el peroné por delante de la carilla preestiloidea);

— *posterior* (ligamentum capitis fibulae posterius), menos resistente e igualmente oblicuo hacia abajo y atrás.

La luxación del extremo superior del peroné entraña la rotura de estos ligamentos; ésta se puede observar sin fractura asociada.

4. *La sinovial* comunica en un caso de cada diez con la prolongación poplítea de la sinovial de la rodilla.

3 / Relaciones

Flanqueada por fuera por la articulación tibioperonea, la articulación de la rodilla es superficial por delante y por los lados, y profunda por detrás, donde está oculta por la región poplítea.

Es fácil de explorar en sus porciones subcutáneas, por la palpación y la búsqueda de puntos dolorosos. La radiografía anteroposterior y de perfil permite examinar sus superficies articulares, pero es necesario utilizar una película curva para poner en evidencia la escotadura intercondílea (fig. 39).

A. **POR DELANTE:** la rótula se moviliza fácilmente sobre la rodilla en extensión; normalmente en contacto con la tróclea, aquélla se aleja de ésta en caso de derrame intraarticular, y su retroceso brusco contra la tróclea provoca el "choque rotuliano" (fig. 40).

A cada lado de la rótula se hallan dos escotaduras laterorrotulianas, que se prolongan en ambos lados del tendón rotuliano (véase Región rotuliana).

B. **LATERALMENTE:** la articulación es todavía más superficial y puede ser abordada muy fácilmente:

— *por fuera*: el examen en semiflexión muestra la interlínea articular, con el cordón tenso del ligamento lateral externo, por detrás, y, más abajo, el saliente de la cabeza del peroné, sobre la cual termina el tendón del bíceps crural:

Es en su parte superoexterna, debajo de la rótula, donde se practica la punción de la rodilla;

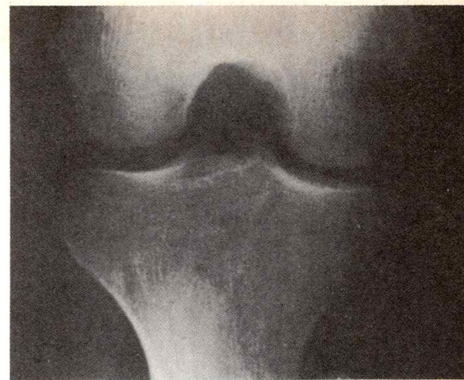


Fig. 39. Radiografía de frente de la rodilla derecha en flexión que pone en evidencia la escotadura intercondílea y muestra el contorno de los ligamentos cruzados.

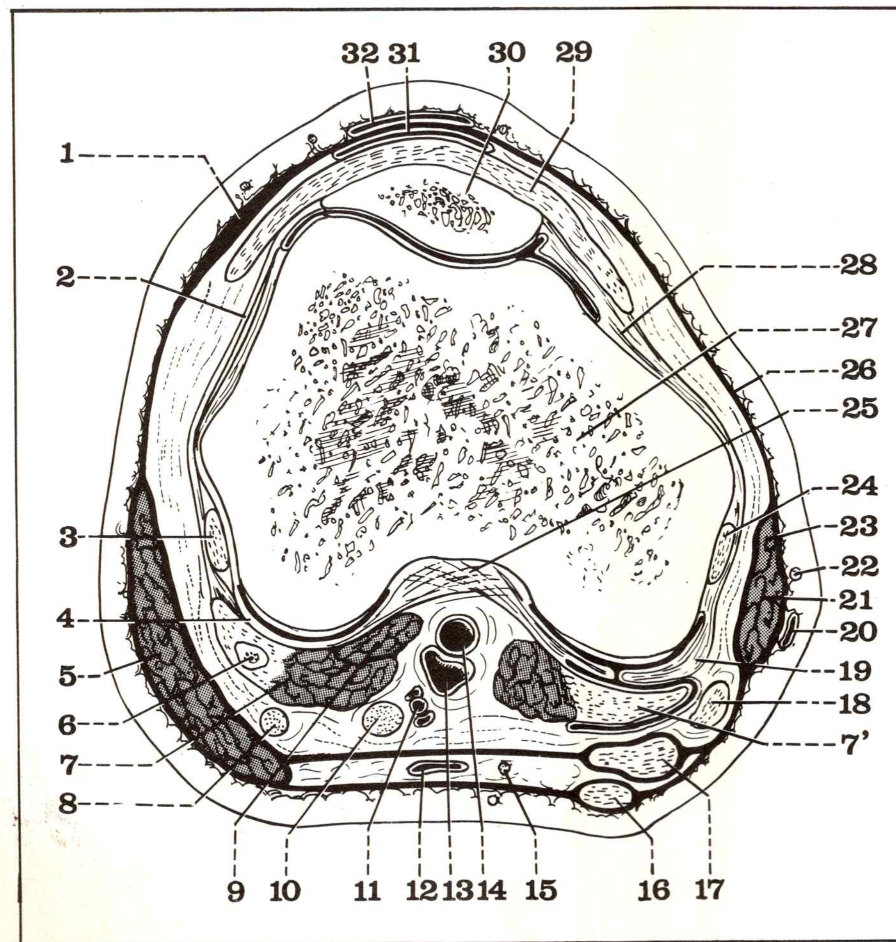


Fig. 40. Corte horizontal del hueco poplíteo derecho, que pasa por los cóndilos femorales (segmento superior del corte).

- **1** Cintilla de Maissiat
- **2** Alerón rotuliano externo.
- **3** Ligamento lateral externo de la rodilla.
- **4** Casquete condíleo externo.
- **5** Músculo bíceps crural (o femoral).
- **6** Hueso sesamoides del gemelo externo.
- **7** Músculo gemelo externo.
- **7'** Músculo gemelo interno.
- **8** Nervio ciático poplíteo externo.
- **9** Músculo plantar delgado.
- **10** Nervio ciático poplíteo interno.
- **11** Paquete vascular de los músculos gemelos.
- **12** Vena safena externa.
- **13** Vena poplítea.
- **14** Arteria poplítea.
- **15** Nervio safeno externo.
- **16** Tendón del semitendinoso.
- **17** Tendón del semimembranoso.
- **18** Tendón del recto interno.
- **19** Casquete condíleo interno.
- **20** Vena safena interna.
- **21** Músculo sartorio.
- **22** Nervio safeno interno.
- **23** Vaina del sartorio.
- **24** Ligamento lateral interno de la rodilla.
- **25** Ligamentos cruzados.
- **26** Aponeurosis superficial.
- **27** Cóndilos femorales.
- **28** Alerón rotuliano interno.
- **29** Sobretodo de fibras prerrotuliano.
- **30** Rótula (o patela).
- **31** Bolsa serosa prerrotuliana profunda.
- **32** Bolsa serosa prerrotuliana superficial.

— *por dentro,* la interlínea articular es igualmente fácil de percibir, y el punto doloroso a este nivel puede ser signo de una lesión del menisco interno.

Sólo el borde anterior del ligamento lateral interno puede ser percibido, con los tendones de la pata de ganso por debajo.

En la parte posterior, el tubérculo del 3er aductor es un punto de referencia importante en cirugía vascular.

C. **POR DETRÁS:** la articulación es de difícil acceso, pues está recubierta por las partes blandas del hueco poplíteo que rodean, en el interior de un rombo musculotendinoso, los vasos poplíteos y los nervios ciáticos poplíteos (véase Región poplítea).

8 Región rotuliana

PLAN

GENERALIDADES
- *Límites*
- *Forma exterior*
- *Reparos*
- *Constitución anatómica*

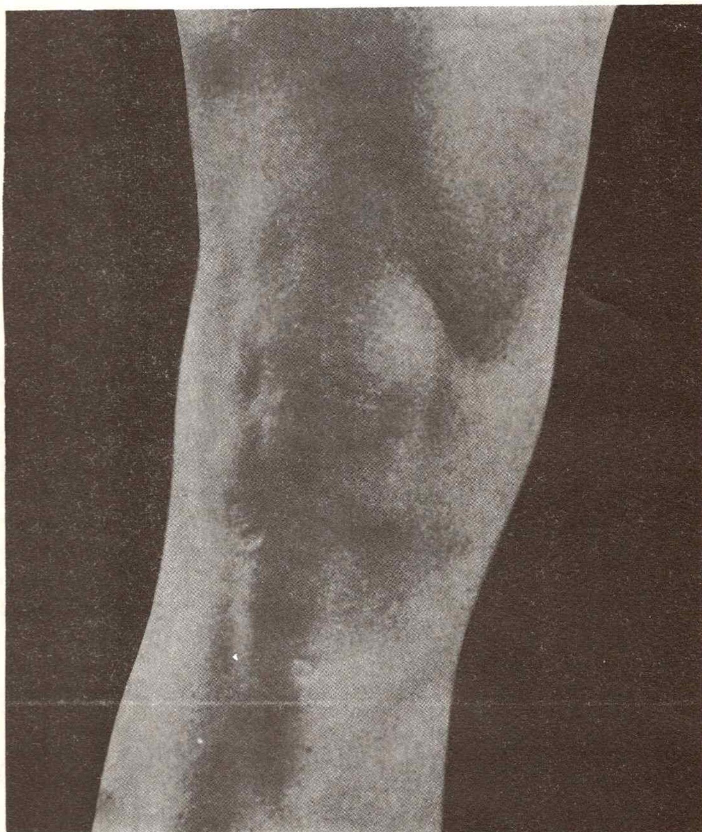
PLANO ÓSEO Y ARTICULAR

PLANO MUSCULO-TENDINOSO PROFUNDO
- *Terminación del cuadríceps*
- *Tendones de la pata de ganso*

VASOS PROFUNDOS

PLANO APONEURÓTICO SUPERFICIAL

PLANOS DE COBERTURA
- *Tejido celular subcutáneo*
- *Vasos y nervios superficiales*
- *Piel*



Es el conjunto de partes blandas situadas delante de la articulación de la rodilla. Situada en el plano de extensión del miembro inferior, es la homóloga de la región olecraniana del miembro superior.

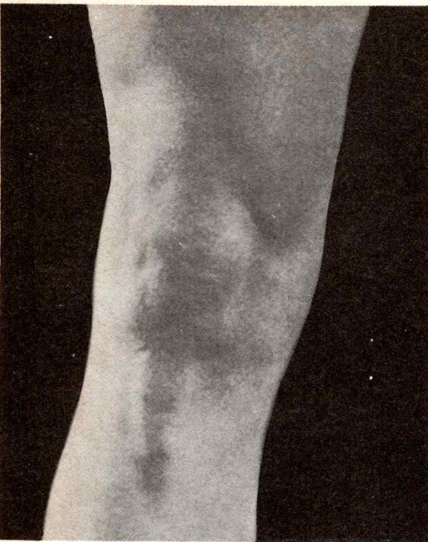


Fig. 1. Forma exterior de la región rotuliana.

Generalidades

LÍMITES

La región rotuliana (regio genu anterior) está limitada:

— *en profundidad,* por el plano óseo y ligamentoso de las caras anterior y laterales de la articulación de la rodilla:

— *en superficie:*

— por arriba, por una línea horizontal que pasa a 4 cm por encima del borde superior de la rótula,

— por abajo, por otra línea horizontal que pasa por la tuberosidad anterior de la tibia,

— lateralmente, por dos líneas verticales que pasan por el borde posterior de los cóndilos femorales.

FORMA EXTERIOR

Región superficial por excelencia, la región rotuliana tiene una forma variable según la posición de la rodilla:

— en posición de extensión de la rodilla, la región rotuliana tiene una forma caracterizada por la presencia de un saliente medial y triangular de vértice inferior, que corresponde, de arriba abajo, a la rótula, al ligamento rotuliano y, finalmente, a la tuberosidad anterior de la tibia. Por encima de la prominencia rotuliana, la depresión poco acentuada del fondo de saco sinovial es coronada, en sujetos musculosos, por la prominencia de la parte inferior de los vastos. Lateralmente, la prominencia de la rótula y del ligamento rotuliano aparece bordeada por dos depresiones verticales correspondientes a los fondos de saco laterales de la sinovial; más lejos, las partes laterales de la región rotuliana se presentan como dos semiplanos que corresponden, por arriba, a los cóndilos femorales, y por abajo, a las caras laterales de la articulación y a la meseta tibial (fig. 1);

— en posición de flexión, los diferentes semiplanos y las depresiones tienden a borrarse, y la región rotuliana aparece regularmente convexa, siendo los diferentes puntos de referencia óseos únicamente perceptibles a la palpación.

PUNTOS DE REFERENCIA

Los puntos de referencia de la región rotuliana son particularmente abundantes. Están representados:

— en primer lugar, por la rótula, cuyo relieve medial y triangular es posible percibir siempre. Su punta corresponde al nivel de la interlínea articular de la rodilla;

— más abajo, siguiendo siempre la línea axial, la prominencia de la tuberosidad anterior de la tibia está unida a la rodilla por el relieve del ligamento rotuliano;

— lateralmente, el *semiplano externo* de la región se caracteriza en su parte inferior por la prominencia fácilmente reconocible de la cabeza del peroné. Inmediatamente por delante de ella, la depresión anteperonea constituye un punto de referencia clásico en cirugía. Todavía más por delante, el tubérculo de Gerdy sobresale a mitad de distancia entre la cabeza del peroné y la tuberosidad anterior de la tibia. Más arriba, por encima del nivel de la interlínea, en la parte posterior de la región, inmediatamente delante de la cuerda del tendón del bíceps, es posible percibir el borde del cóndilo externo y su tubérculo, en realidad poco marcado;

— el *semiplano interno* es en conjunto menos accidentado. En su parte inferior, la meseta tibial forma una prominencia regular. Más arriba, el cóndilo interno presenta una tuberosidad fácilmente perceptible y está coronado atrás del todo por el tubérculo del aductor mayor.

De la profundidad a la superficie, la región rotuliana está constituida por:

— un plano óseo y articular;
— un plano musculotendinoso profundo que comprende la terminación del cuadríceps crural y los tendones de la pata de ganso;
— un plano aponeurótico superficial;
— planos de cobertura superficiales.

Plano óseo y articular

Formado por las partes anteriores y laterales de la articulación de la rodilla, ha sido estudiado precedentemente (véase Huesos y articulación de la rodilla, cap. 7). Aquí recordaremos solamente los principales elementos (fig. 2).

Desde el punto de vista óseo, el plano profundo de la región rotuliana comprende:

— *la cara anterior de la rótula* (patella), de forma triangular con base superior, regularmente plana o ligeramente convexa;
— *el extremo inferior del fémur*, que participa en la constitución de la región rotuliana por la parte más superior de la tróclea (facies patellaris) y la fosita supratroclear, y por las carillas laterales cutáneas, de los cóndilos femorales (condylus), cada uno de los cuales presenta una tuberosidad para la inserción del ligamento lateral correspondiente;
— *el extremo superior de la tibia,* epífisis voluminosa, engrosada en sentido trasversal, pertenece a la región por las caras anterior y laterales de las dos tuberosidades que la constituyen. Se caracteriza, ante todo, por la presencia en su parte anterior de una tuberosidad bien diferenciada: la tuberosidad anterior de la tibia (tuberositas tibiae), que da inserciones al ligamento rotuliano y que se prolonga hacia abajo por la cresta tibial, borde anterior de la diáfisis. La tuberosidad externa presenta en su parte más posterior una superficie articular ovalada para la cabeza del peroné. Más hacia delante, la tuberosidad externa está marcada por un tubérculo, el tubérculo de Gerdy. La tuberosidad interna se caracteriza por la presencia en su parte superior de un canal horizontal que sigue el borde de la meseta tibial y da paso al tendón del semimembranoso (fig. 3)

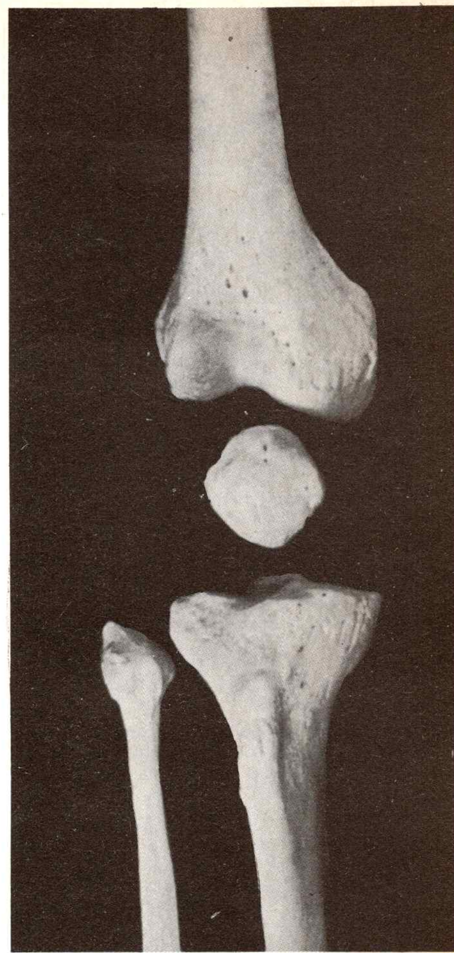


Fig. 2. Principales elementos del plano óseo de la región rotuliana.

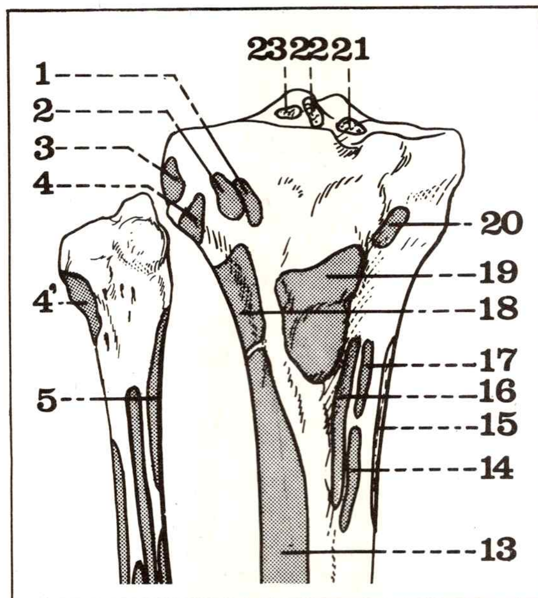


Fig. 3. Vista anterior de las extremidades superiores del peroné y de la tibia derechos.

1 Expansión cruzada del vasto interno.
2 Inserción de la cintilla de Maissiat.
3 Peroneo lateral largo (fascículo tibial).
4 Extensor común de los dedos de los pies.
4' Peroneo lateral largo (fascículo peroneo).
5 Sóleo.
13 Tibial anterior.
14 Semitendinoso.
15 Ligamento lateral interno de la rodilla.
16 Sartorio.
17 Recto interno.
18 Tibial anterior.
19 Tendón rotuliano.
20 Expansión cruzada del vasto externo.
21 Cuerno anterior del menisco interno.
22 Ligamento cruzado anteroexterno.
23 Cuerno anterior del menisco externo.

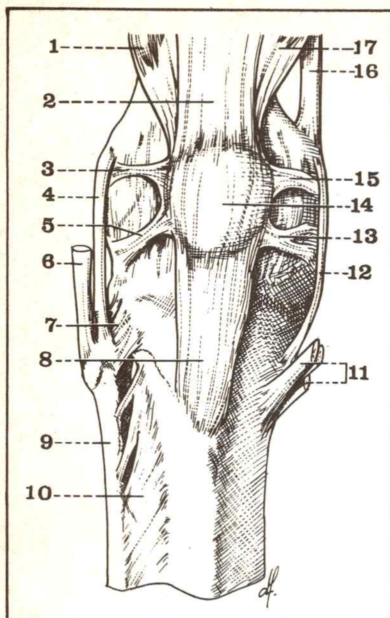


Fig. 4. Vista anterior de la articulación de la rótula.

1 Vasto externo.
2 Tendón del recto anterior.
3 Alerón anatómico externo de la rótula.
4 Ligamento lateral externo.
5 Ligamento meniscorrotuliano externo.
6 Tendón del bíceps crural.
7 Cápsula de la articulación tibioperonea superior.
8 Tendón rotuliano.
9 Peroné.
10 Membrana interósea.
11 Tendones de la pata de ganso.
12 Ligamento lateral interno.
13 Ligamento meniscorrotuliano interno.
14 Rótula.
15 Alerón anatómico interno de la rótula.
16 Tendón del aductor mayor.
17 Vasto interno.

Desde el punto de vista ligamentoso, el plano profundo de la región rotuliana se confunde por arriba con la terminación del cuadríceps crural sobre la rótula, que será estudiado más adelante.

Lateralmente, el plano capsular está débilmente reforzado por fibras horizontales extendidas de las caras laterales de los cóndilos a los bordes laterales de la rótula: esas fibras constituyen los *alerones anatómicos* de la rótula o retinaculi patellae (por oposición a los alerones quirúrgicos), que sólo tienen un valor mecánico desdeñable.

Más hacia atrás, el plano capsular está reforzado por fuera por el *ligamento lateral externo,* extendido de la tuberosidad del cóndilo externo a la cabeza del peroné, y por dentro por el *ligamento lateral interno,* que se extiende desde la tuberosidd del cóndilo interno hasta la parte superior del borde interno de la tibia.

Por abajo, finalmente, el *tendón o ligamento rotuliano* (lig. patellae) se extiende desde la punta de la rótula a la tuberosidad anterior de la tibia. Es un cordón fibroso aplanado, de 5 a 7 mm de espesor, de 3 cm de ancho y 5 cm de largo, cuyo trayecto es ligeramente oblicuo hacia abajo y afuera. Cerca de su terminación está separado de la tibia por una bolsa serosa pretibial. Por el hecho de que solidariza la rótula a la tibia en los movimientos de flexión-extensión de la rodilla, sus anomalías de longitud o de dirección representan una de las causas de luxación recidivante de la rótula (fig. 4).

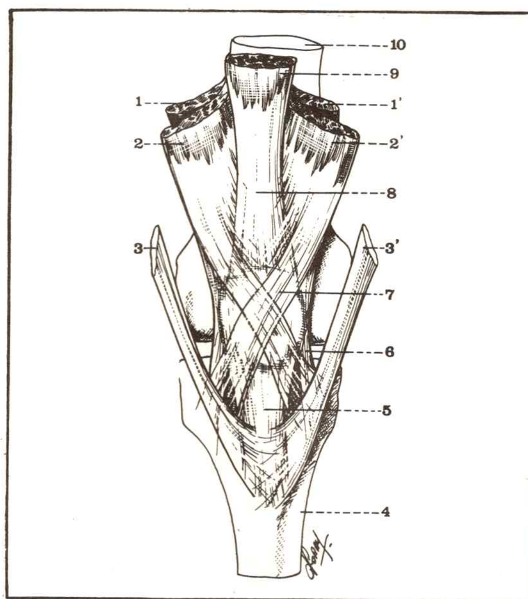


Fig. 5. Terminación del cuadríceps.

1 y 1' Crural.
2 y 2' Vastos.
3 y 3' Tensor de la fascia lata y sartorio.
4 Tibia.
5 Tendón rotuliano.
6 Expansiones directas de los vastos.
7 Expansiones cruzadas de los vastos.
8 Tendón del recto anterior.
9 Recto anterior.
10 Fémur.

Plano musculotendinoso profundo

Comprende la terminación del cuadríceps crural, por una parte, y la inserción sobre la parte superior de la tibia de los músculos de la pata de ganso, por otra.

TERMINACIÓN DEL CUADRÍCEPS FEMORAL O CRURAL

El tendón cuadricipital sobre el cual terminan las cuatro porciones del cuadríceps forma, a nivel de la rótula y de la región rotuliana, una capa fibrosa resistente que se adhiere a la aponeurosis superficial y en la cual se pueden reconocer tres planos (figs. 5 y 6):

— **El plano profundo** está formado por las fibras tendinosas del crural (vastus intermedius), que vienen a fijarse en su totalidad sobre la margen posterior del borde superior de la rótula. Inmediatamente por detrás del tendón del crural, las fibras del músculo tensor de la sinovial (m. articularis genu) se fijan en el fondo de saco superior de la sinovial (fig. 6).

— **El plano superficial** está formado por las fibras nacidas del recto anterior (rectus femoris). Ocupan la parte axial de la región donde terminan las más profundas fijándose en la cresta anterior del borde superior de la rótula; las más superficiales pasan por delante de la rótula a la que se adhieren confundiéndose por abajo con las fibras del ligamento rotuliano (fig. 5).

— **El plano intermedio,** sin duda el más complejo y el más importante, está formado por la terminación de los dos músculos vastos (vastus lateralis y vastus medialis).

La lámina tendinosa terminal de cada uno de los dos vastos se une a su homóloga sobre la línea media, para formar un tendón común. Este tendón común del vasto interno y del vasto externo va a fijarse en el borde superior de la rótula, entre el tendón del recto anterior, por delante, y el del crural, por detrás.

Además, el tendón común de los vastos emite por sus bordes laterales *expansiones aponeuróticas*. Estas expansiones aponeuróticas comprenden:

— *expansiones directas,* verticales, que descienden a lo largo de los bordes laterales de la rótula y del tendón rotuliano, a los cuales se adhieren para ir a terminar en la extremidad superior de la tibia, a ambos lados de la tuberosidad anterior; es de notar que la expansión directa del vasto interno es siempre más neta y mucho más desarrollada que la del vasto externo;

— *expansiones cruzadas,* oblicuas, que se dirigen hacia el eje del miembro y pasan en aspa por delante de la rótula y del ligamento rotuliano, para ir a terminar asimismo a nivel de la extremidad superior de la tibia. Estas expansiones cruzadas están a veces separadas de la cara anterior de la rótula por una pequeña bolsa serosa llamada bolsa serosa prerrotuliana profunda (fig. 5).

El conjunto de las fibras tendinosas de los vastos y del recto anterior forma de ese modo alrededor y por delante de la rótula un revestimiento fibroso sólido que lateralmente se adhiere al plano aponeurótico superficial y une la rótula a la tibia. Son las partes laterales de este revestimiento fibroso las que constituyen los *alerones quirúrgicos* de la rótula, alerones cuyo desgarro explica clásicamente el desplazamiento y la imposibilidad de consolidación espontánea de las fracturas de la rótula.

A nivel de la cara anterior de la rótula, el revestimiento fibroso está separado de las expansiones de los vastos por un espacio despegable que contiene una bolsa serosa: la bolsa prerrotuliana subaponeurótica.

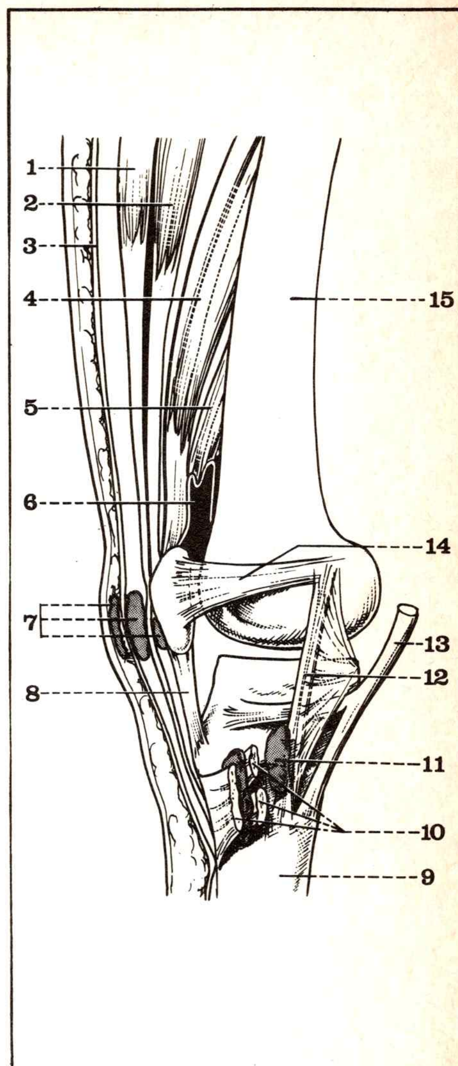


Fig. 6. Esquema de la terminación del cuadríceps y de las bolsas serosas de la región rotuliana.

1 Recto anterior.
2 Tendón común de los vastos.
3 Aponeurosis superficial.
4 Crural.
5 Músculo tensor de la sinovial, o subcrural.
6 Fondo de saco superior de la sinovial.
7 Bolsas serosas prerrotulianas.
8 Tendón rotuliano.
9 Tibia.
10 Tendones de la pata de ganso.
11 Bolsa serosa de la pata de ganso.
12 Ligamento lateral interno.
13 Tendón del semimembranoso.
14 Alerón anatómico de la rótula.
15 Fémur.

TENDONES DE LA PATA DE GANSO

Con el nombre de pata de ganso se designa el conjunto de formaciones tendinosas y aponeuróticas formadas por la terminación en la parte superior e interna de la tibia de tres músculos: el sartorio, el recto interno y el semitendinoso. Estos tres músculos, todos ellos insertados por arriba en una de las tres piezas óseas del hueso coxal, han atravesado el muslo sin insertarse en él y vienen a converger sobre la tuberosidad interna de la tibia. Los tres tendones de la pata de ganso se distribuyen en dos planos:

— **El plano superficial** está formado por el tendón del sartorio (m. sartorius); largo y aplanado, se va a fijar en la parte más anterior de la cara interna de la tibia. Se fusiona con la aponeurosis superficial, que contribuye a reforzar.

— **El plano profundo** está formado por los tendones del recto interno (m. gracilis) y del semitendinoso (m. semitendinosus). El tendón del *recto interno*, el más anterior, situado primeramente por detrás del sartorio y después un poco por debajo, va a fijarse en la parte más superior de la cara interna de la diáfisis tibial. El tendón del *semitendinoso* bordea más por detrás el tendón del recto interno y va a terminar en la tibia inmediatamente por debajo de él. Estos dos tendones profundos contornean el ligamento lateral interno de la articulación de la rodilla y pueden ser utilizados quirúrgicamente para reparar este último.

A nivel de la pata de ganso se sitúan *dos bolsas serosas*:

— una, profunda, separa los tendones profundos del plano capsuloligamentario;

— otra, más superficial, se extiende entre los dos planos tendinosos de la pata de ganso.

(Es de notar que la pata de ganso puede ser resumida en la fórmula "tres músculos, tres compartimientos, tres nervios": el *sartorio*, de origen ilíaco, músculo del compartimiento anterior está inervado por el crural; el *recto interno*, de origen pubiano, músculo del compartimiento interno, está inervado por el nervio obturador, y el *semitendinoso*, de origen isquiático, músculo del compartimiento posterior, está inervado por el ciático mayor) (fig. 7).

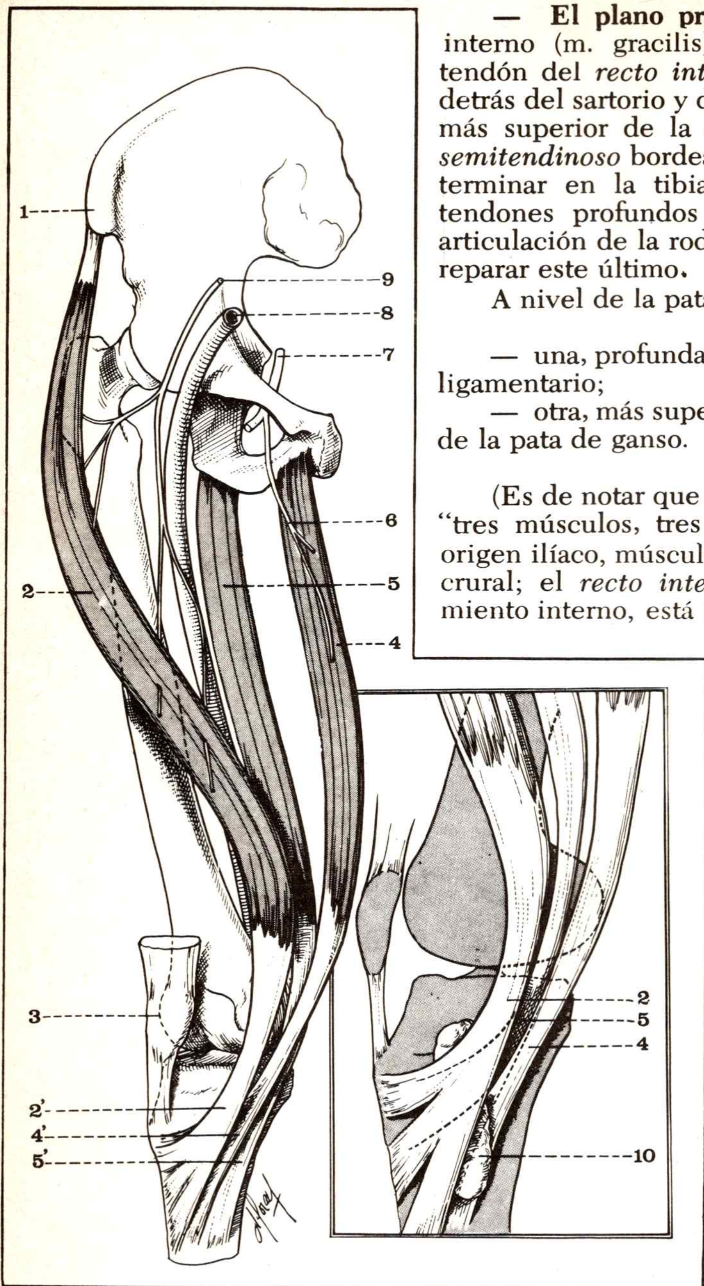


Fig. 7. Músculos de la pata de ganso.

1 Espina ilíaca anterosuperior.
2 Sartorio.
3 Rótula y tendón rotuliano.
4 Recto interno.
5 Semitendinoso.
6 Nervio obturador, rama motora.
7 Tronco del nervio obturador.
8 Arteria femoral.
9 Nervio músculocutáneo externo (rama del crural).

Vasos profundos de la región rotuliana

Las arterias profundas de la región rotuliana forman entre la rótula y las expansiones de los vastos una red periarticular. Esa red está alimentada por:

— las arterias articulares superiores e inferiores, ramas de la poplítea;
— la arteria anastomótica mayor, rama de la femoral;
— la arteria recurrente tibial anterior, rama de la tibial anterior.

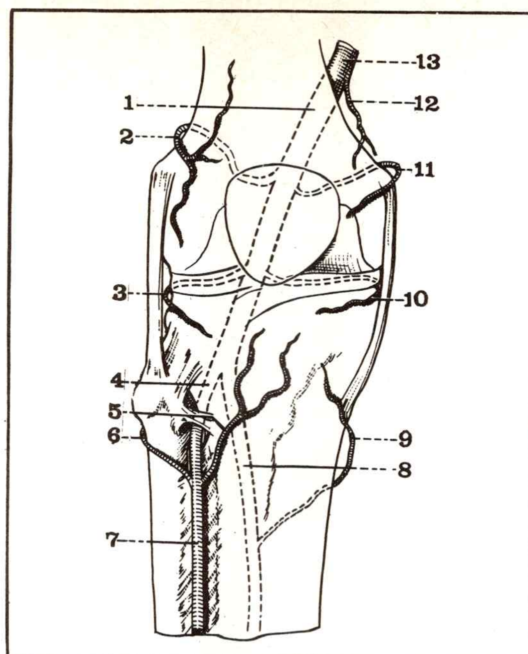


Fig. 8. Círculos arteriales de la rodilla.

1 Arteria poplítea.
2 Articular superoexterna.
3 Articular inferoexterna.
4 Arteria tibial anterior.
5 Recurrente tibial anterior.
6 Recurrente peronea anterior.
7 Arteria tibial anterior.
8 Tronco tibioperoneo.
9 Recurrente tibial interna.
10 Articular inferointerna.
11 Articular superointerna.
12 Arteria anastomótica magna.
13 Arteria femoral.

Esta red prerrotuliana profunda constituye un círculo arterial anastomótico importante entre los vasos del muslo y de la pierna. Está, además, anastomosada a la red superficial (fig. 8).

Plano aponeurótico superficial

La aponeurosis superficial de la región rotuliana se continúa sin solución de continuidad con la aponeurosis femoral superficial, por arriba, y con la aponeurosis de la pierna, por abajo: forma parte de la aponeurosis de envoltura del miembro inferior. Por detrás, a nivel de los cóndilos, se une a los tabiques intermusculares interno y externo. Por delante, su cara superficial es libre, no adherente. Su cara profunda, en cambio, se adhiere a la tuberosidad anterior de la tibia, al tubérculo de Gerdy, a la cabeza del peroné y a la tuberosidad interna.

Está reforzada por dentro por las fibras del tendón terminal del sartorio y por fuera por las fibras de la fascia lata, que van a fijarse por un lado en la cabeza del peroné y en el tubérculo de Gerdy, y por otro en la parte inferior de la tuberosidad anterior de la tibia (fig. 9).

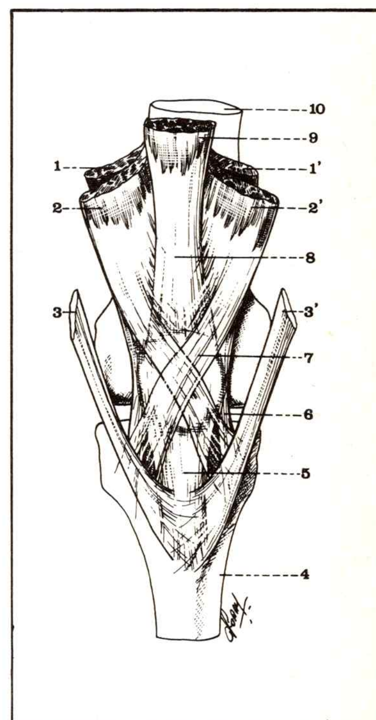


Fig. 9. Terminación del cuadríceps.

1 y 1' Crural.
2 y 2' Vastos.
3 y 3' Tensor de la fascia lata y sartorio.
4 Tibia.
5 Tendón rotuliano.
6 Expansiones directas de los vastos.
7 Expansiones cruzadas de los vastos.
8 Tendón del recto anterior.
9 Recto anterior.
10 Fémur.

Planos de cobertura

Comprenden el tejido celular subcutáneo por el cual corren los vasos y los nervios superficiales de la piel.

TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO

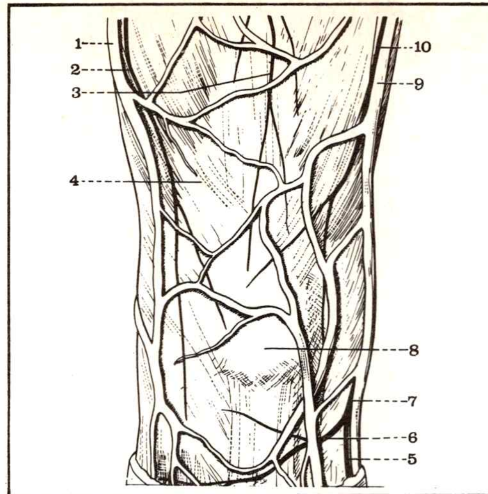
Compacto en la parte lateral de la región, es mucho más laxo en la parte anterior, donde se deja despegar fácilmente. Poco abundante en grasa, se diferencia por delante de la rótula para formar la bolsa serosa prerrotuliana superficial, asiento habitual del higroma de rodilla.

Existen, pues, delante de la rótula, tres bolsas serosas superpuestas:

— la bolsa superficial, situada en el tejido celular subcutáneo;
— la bolsa prerrotuliana subaponeurótica, situada entre la aponeurosis superficial y las expansiones de los vastos;
— la bolsa prerrotuliana profunda, situada entre las expansiones de los vastos y el plano óseo.

Fig. 10. Planos superficiales de la región rotuliana.

1 Vena superficial.
2 Rama femoral del femorocutáneo.
3 Rama superficial (perforante) del musculocutáneo externo.
4 Aponeurosis superficial.
5 Rama tibial del nervio safeno interno.
6 Rama rotuliana del nervio safeno interno.
7 Nervio safeno interno.
8 Relieve de la rótula.
9 Vena safena interna.
10 Rama accesoria del nervio safeno interno.



VASOS Y NERVIOS SUPERFICIALES

— Las arterias superficiales, ramas de las arterias profundas, forman una fina red prerrotuliana superficial.
— Las venas, abundantes y de pequeño calibre, se vierten ya sea en las venas profundas o bien en la vena safena interna, que atraviesa verticalmente la parte más posterior de los planos superficiales de la región.
— Los linfáticos son simples elementos de paso que se destinan a los grupos inferiores de los ganglios inguinales superficiales.
— Los nervios superficiales provienen en su totalidad del plexo lumbar. Tienen su origen en:

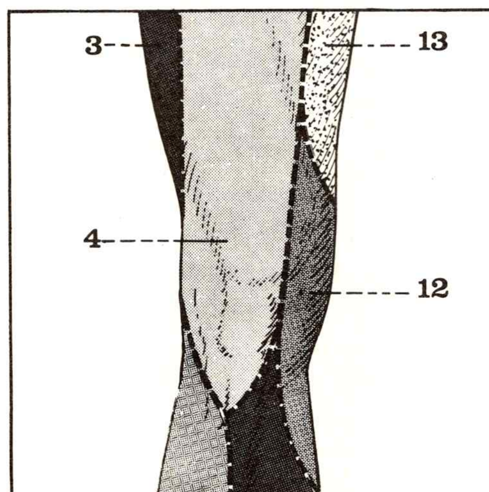
— el femorocutáneo, por delante;
— la rama rotuliana del nervio safeno interno, por dentro;
— el musculocutáneo externo, en la parte media (figs. 10 y 11).

PIEL

Flexible y muy móvil sobre los planos subyacentes, bien vascularizada, puede proporcionar colgajos bastante buenos. Presenta, en efecto, un aspecto y una estructura muy diferentes en la parte media de la región, por delante de la rótula, donde es particularmente gruesa, y en las partes laterales, donde se adelgaza progresivamente. Está especialmente expuesta a las lesiones traumática.

Fig. 11. Inervación cutánea sensitiva de la región rotuliana.

3 Rama crural del femorocutáneo.
4 Nervio musculocutáneo externo (rama del crural).
12 Rama superficial del obturador.
13 Nervio musculocutáneo interno (rama del crural).



9 Hueco poplíteo

PLAN

1 / Límites
2 / Plano profundo: cara posterior de la rodilla
- A. *Plano óseo*
- B. *Ligamento posterior de la rodilla*
- C. *Músculo poplíteo*

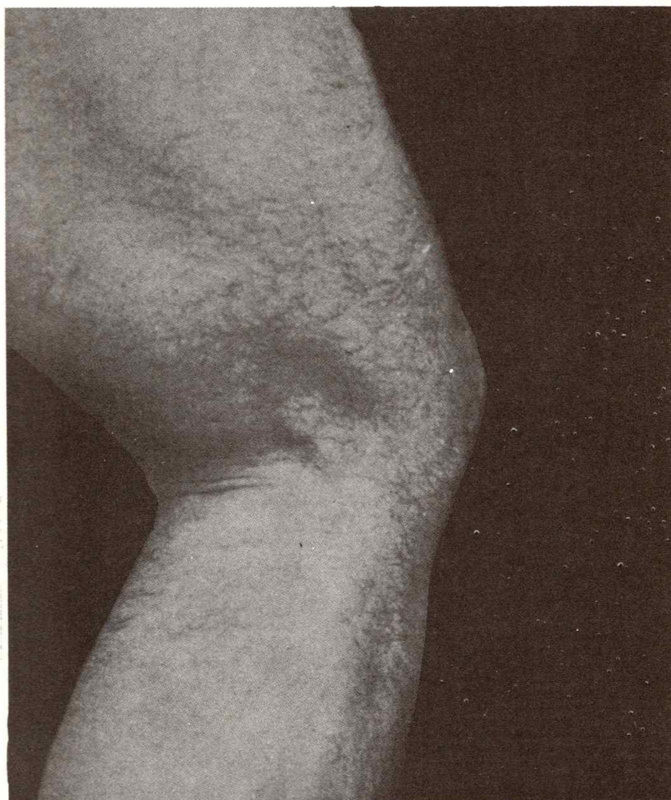
3 / Paredes musculares laterales
- A. *Paredes superiores*
- B. *Paredes inferiores*
- C. *Rombo poplíteo*

4 / Contenido del hueco poplíteo: vasos y nervios profundos
- A. *Arteria poplítea*
- B. *Vena poplítea*
- C. *Linfáticos poplíteos*
- D. *Nervios ciaticopoplíteos*
  - interno
  - externo

5 / Relaciones profundas
- A. *Con las paredes del hueco poplíteo*
- B. *Con las regiones adyacentes*
- C. *Con el paquete vasculonervioso*

6 / Cobertura aponeurótica

7 / Planos superficiales
- A. *Tejido celular subcutáneo*
- B. *Piel y forma exterior*



Situado en la cara posterior de la rodilla, el hueco poplíteo (fossa poplitea) corresponde al pliegue de flexión de la pierna sobre el muslo. Homólogo del pliegue del codo, debe su nombre al latín "poples, poplitis": la corva.

1 / Límites

— *Por arriba,* una línea horizontal que pasa a 4 cm por encima de los cóndilos femorales y lo separa de la región posterior del muslo.

— *por abajo,* una línea horizontal que pasa por el borde posteroinferior de las tuberosidades tibiales;

— *por dentro,* una línea vertical que pasa por el borde posteroex terno del cóndilo interno;

— *por fuera,* una línea vertical que pasa por el borde posteroexterno del cóndilo externo.

2 / Plano profundo: cara posterior de la rodilla

El suelo del hueco poplíteo está formado por:

— el plano óseo posterior de la rodilla;
— el ligamento posterior de la rodilla;
— el músculo poplíteo.

A. **PLANO ÓSEO** (véase Huesos y articulaciones de la rodilla).

a) *Por arriba*:

— el espacio poplíteo (facies poplitea);
— la cara posterior de los cóndilos femorales;
— la escotadura intercondílea y la inserción superior de los ligamentos cruzados.

b) *Por abajo*:

— la cara posterior de las tuberosidades tibiales;
— la superficie retrospinal y la inserción inferior del ligamento cruzado posterointerno.

B. **LIGAMENTO POSTERIOR DE LA RODILLA** (fig. 1).

a) *Lateralmente*:

Los casquetes condíleos, en los que se insertan los músculos gemelos:

— *casquete interno*: delgado, a veces perforado por un orificio que hace comunicar la sinovial de la rodilla y la bolsa serosa común a los músculos gemelo interno y semimembranoso (es el origen de un gran número de quistes poplíteos);

— *casquete externo*: más grueso, contiene a menudo en su espesor la *fabella,* pequeño hueso sesamoides sobre el que se fija el gemelo externo; es menos frecuentemente perforado que el anterior, por un orificio que hace comunicar la sinovial de la rodilla y la bolsa serosa del gemelo externo.

b) *En el medio,* los dos *ligamentos poplíteos*:

— *ligamento poplíteo oblicuo* (ligamentum popliteum obliquum) o tendón recurrente del semimembranoso, oblicuo hacia arriba y afuera hasta el casquete condíleo externo;

— *ligamento poplíteo arqueado* (ligamentum popliteum arcuatum) con su fascículo interno, o tibial, y su fascículo externo, o peroneo, que forman un arco fibroso bajo el cual pasa el músculo poplíteo.

C. **MÚSCULO POPLÍTEO** (musculus popliteus), aplanado, corto y triangular, se extiende oblicuamente del cóndilo femoral externo a la cara posterosuperior de la tibia (fig. 1).

a) *Orígenes*:

— sobre la cara externa del cóndilo externo, en una pequeña fosita situada debajo del tubérculo condíleo;
— en el casquete condíleo externo (por algunas fibras).

b) *Cuerpo muscular*:

El tendón de origen es primero intraarticular, luego cruza la cara posteroexterna de la rodilla y sale de la articulación pasando bajo el arco fibroso de los ligamentos poplíteos.

Se continúa por medio de fibras carnosas que se abren en abanico detrás de la tuberosidad tibial externa.

Una bolsa serosa lo separa de la rodilla y puede comunicar con la sinovial articular (es el origen de los quistes externos).

c) *Terminación*:

— en una superficie triangular subyacente a la tuberosidad interna de la tibia;
— y sobre una línea oblicua que la limita por abajo y da asimismo inserción al músculo sóleo.

d) *Inervación*:

Por una rama del nervio ciaticopoplíteo interno, nacido en el hueco poplíteo.

e) *Acción*:

Flexor de la pierna sobre el muslo y rotatorio interno de la pierna.

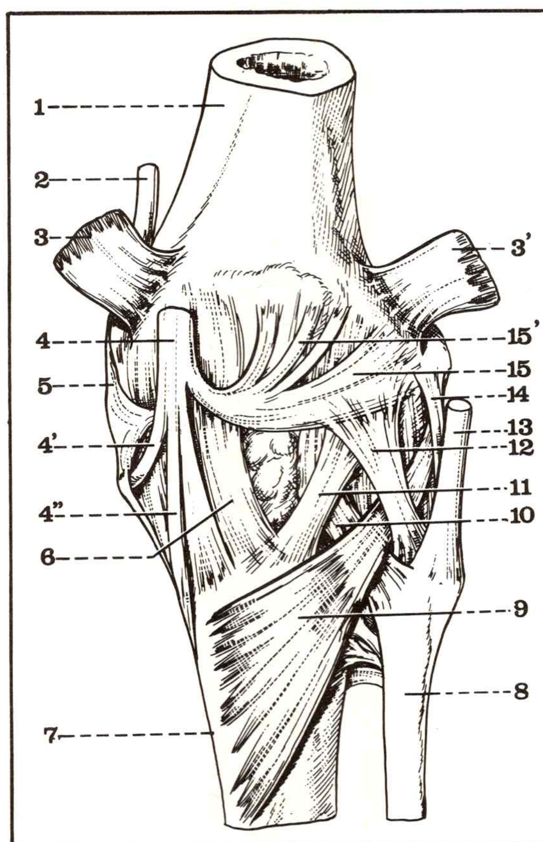


Fig. 1. Plano ligamentario posterior de la rodilla derecha.

1 Diáfisis femoral.
2 Tendón del aductor mayor.
3 Músculo gemelo interno (levantado).
3' Músculo gemelo externo (levantado).
4 Tendón del semimembranoso.
4' Tendón reflejo del semimembranoso.
4'' Tendón directo del semimembranoso.
5 Ligamento lateral interno.
6 Casquete condíleo interno.
7 Borde interno de la tibia.
8 Diáfisis peronea.
9 Músculo poplíteo.
10 Ligamento posterior de la articulación tibioperonea superior.
11 Fascículo interno del ligamento poplíteo arqueado.
12 Fascículo externo del ligamento poplíteo arqueado.
13 Tendón del bíceps crural.
14 Ligamento lateral externo.
15 Tendón recurrente del semimembranoso.
15' Expansiones del tendón recurrente sobre el casquete condíleo externo.

3 / Paredes musculares laterales

Fig. 2. Representación esquemática del hueco poplíteo derecho.

1 Fascículo inferior del aductor mayor.
2 Bíceps crural.
3 Rombo poplíteo.
4 Músculo poplíteo.
5 Extremo superior de la tibia.
6 Extremo superior del peroné.
7 Músculo sóleo.

El hueco poplíteo tiene forma de rombo, cuyo eje mayor es paralelo al eje del miembro. Este rombo es asimétrico y está constituido por (fig. 2):

— un *triángulo mayor superior, o femoral,* limitado por el semimembranoso y el semitendinoso, por dentro, y el bíceps crural, por fuera;

— *un triángulo menor inferior, o tibial,* limitado por el borde axial de los músculos gemelos.

A. **PAREDES SUPERIORES** (fig. 3)

1. **Por dentro,** oblicuas hacia abajo y adentro:

a) **El músculo semimembranoso** (musculus semimembranosus) forma el plano profundo; cruzando el cóndilo femoral interno, da origen a un tendón que, a nivel de la tuberosidad interna de la tibia, se divide en tres fascículos;

— tendón directo, fijado a la parte posterior de la tuberosidad;
— tendón reflejo, que se fija en la parte anterior de la cresta infraglenoidea;
— tendón recurrente, o ligamento poplíteo oblicuo.

b) **El tendón del semitendinoso** (musculus semitendinosus), más superficial, se desliza por detrás del semimembranoso y va a terminar en la parte superointerna de la tibia, debajo del recto interno, con el cual forma el plano profundo de los tendones de la pata de ganso.

2) **Por fuera,** oblicuas hacia abajo y afuera:

a) **La porción corta del bíceps crural** (musculus biceps femoris, caput breve) forma el plano profundo; se fija en la cara anterior del tendón de la porción larga del mismo músculo.

b) **El tendón de la porción larga** (caput longum), casi simétrico del semitendinoso, bordea el cóndilo femoral externo y se inserta en la apófisis estiloides del peroné, por fuera del ligamento lateral externo.

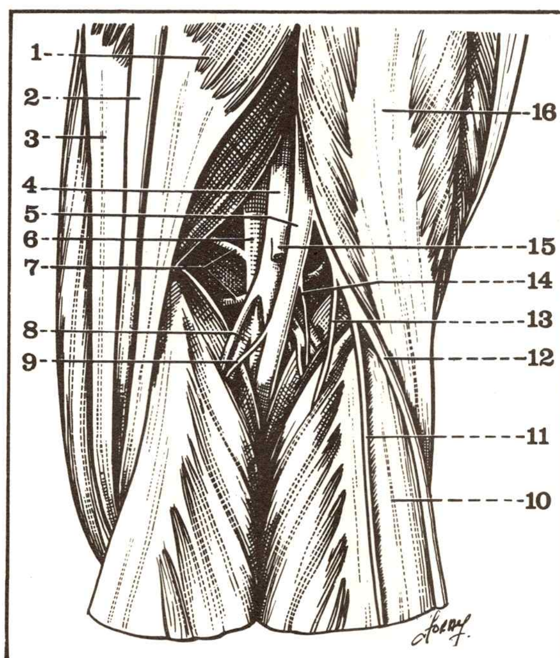


Fig. 3. Vista posterior del hueco poplíteo derecho.

1 Músculo semimembranoso.
2 Tendón del semitendinoso.
3 Tendón del semimembranoso.
4 Vena poplítea.
5 Nervio ciático poplíteo interno.
6 Arteria poplítea.
7 Arteria articular superointerna.
8 Arteria gemela interna.
9 Nervio del gemelo interno.
10 Músculo gemelo externo.
11 Nervio cutáneo peroneo.
12 Nervio ciático poplíteo externo.
13 Nervio safeno peroneo (o cutáneo sural lateral).
14 Nervio del gemelo externo.
15 Vena safena externa, o safena menor (seccionada).
16 Músculo bíceps crural (o femoral).

B. PAREDES INFERIORES

1. **Por dentro,** oblicua hacia abajo y afuera (fig. 3):

El músculo gemelo interno, o porción medial del gastrocnemio (musculus gastrocnemius, caput medialis), se inserta en el tubérculo supracondíleo interno, por debajo y detrás del tubérculo del 3er aductor.

Cruzando oblicuamente ese cóndilo, el gemelo interno se dirige hacia el eje medial de la región.

2. **Por fuera,** oblicuos hacia abajo y adentro (figs. 3 y 4):

a) **El músculo plantar delgado** (musculus plantaris), pequeño, triangular y aplanado, forma el plano profundo, directamente en contacto con el casquete condíleo externo.

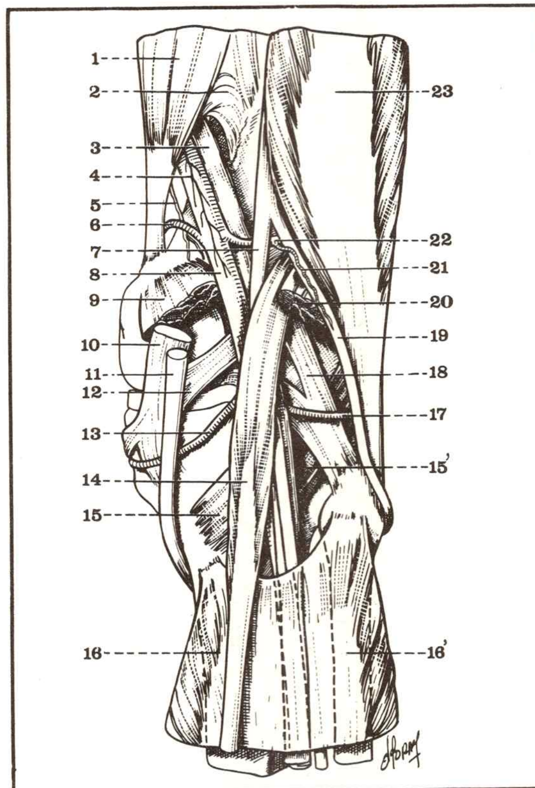


Fig. 4. Vista posterior del hueco poplíteo derecho.

1 Haz inferior del aductor mayor.
2 Arco del aductor mayor.
3 Vena poplítea.
4 Nervio vascular de la arteria poplítea.
5 Cuarta perforante (de la femoral superficial).
6 Arteria articular superointerna.
7 Nervio ciático popliteo interno.
8 Arteria poplítea.
9 Músculo gemelo interno.
10 Tendón del semimembranoso.
11 Tendón del semitendinoso.
12 Tendón recurrente del semimembranoso.
13 Arteria articular inferointerna.
14 Músculo plantar delgado.
15 y 15' Músculo poplíteo.
16 y 16' Músculo sóleo.
17 Arteria articular inferoexterna.
18 Ligamento poplíteo arqueado.
19 Nervio ciático poplíteo externo.
20 Músculo gemelo externo.
22 Arteria articular superoexterna.
23 Músculo bíceps crural (o femoral).

Se inserta por arriba del tubérculo supracondíleo externo, luego se dirige hacia abajo y adentro para ubicarse entre el poplíteo y los gemelos; luego entre el sóleo y los gemelos, por abajo forma un largo tendón muy delgado que se confundirá mucho más abajo con el borde interno del tendón de Aquiles.

b) **El músculo gemelo externo,** o porción lateral del gastrocnemio (musculus gastrocnemius, caput laterale), más superficial, oculta enteramente al plantar delgado. Simétrico del gemelo interno, se inserta en el tubérculo supracondíleo externo y en la cara externa del cóndilo externo, por debajo del tubérculo condíleo externo.

Cruza el casquete condíleo externo y la fabela, y se dirige hacia el eje del miembro; se une entonces al gemelo interno, formando así el ángulo inferior del rombo poplíteo, abierto hacia arriba y evidentemente más obtuso que el ángulo superior.

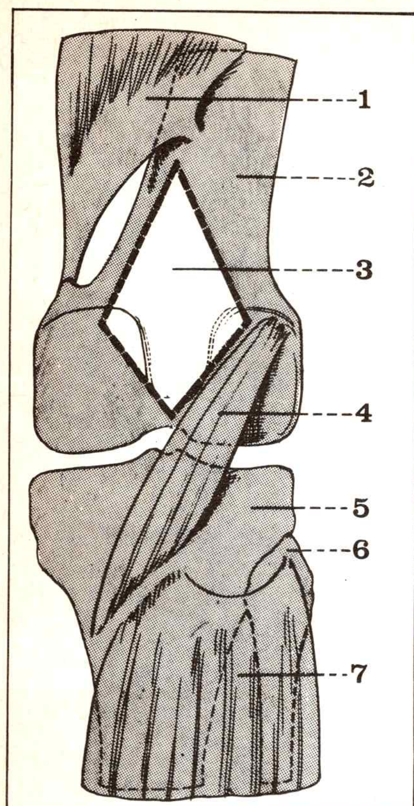


Fig. 5. Representación esquemática del hueco poplíteo derecho.

1 Haz inferior del aductor mayor.
2 Bíceps crural.
3 Rombo poplíteo.
4 Músculo poplíteo.
5 Extremo superior de la tibia.
6 Extremo superior del peroné.
7 Músculo sóleo.

C. **ROMBO POPLÍTEO** (fig. 5)

Las cuatro paredes musculares del hueco poplíteo comprenden, pues, siete músculos que forman el rombo:

— por divergencia de los músculos superiores (internos y externos);
— por convergencia de los músculos inferiores (los dos gemelos).
A uno y otro lado, las paredes superiores recubren los bordes laterales de las paredes inferiores:

— *por dentro,* el semimembranoso y el semitendinoso cruzan el borde interno del gemelo interno;
— *por fuera,* el bíceps crural cruza el borde externo del gemelo externo.

La flexión de la rodilla por contracción de los isquiotibioperoneos permite individualizar fácilmente los bordes superiores del rombo poplíteo.

Algunos *tabiques fibrosos* tapizan la cara axial de los músculos y unen la aponeurosis superficial a la cara posterior del fémur. Esos tabiques rodean también por fuera y por dentro al paquete vasculonervioso del hueco poplíteo y la masa celuloadiposa axial.
A nivel de las mencionadas paredes se desarrollan *bolsas serosas,* que se dividen en dos grupos:

a) *Grupo interno*:

— bolsa del gemelo interno;
— bolsa del semimembranoso;
— bolsa común al gemelo interno y al semimembranoso; asiento habitual de los quistes poplíteos internos.

b) *Grupo externo*:

— bolsa del gemelo externo;
— bolsa de bíceps crural;
— bolsa del poplíteo; asiento de los quistes poplíteos externos.

4 / Contenido del hueco poplíteo: vasos y nervios profundos

En el interior del tejido celuloadiposo que colma el espacio intermuscular, están presentes importantes elementos vasculonerviosos.

A. **ARTERIA POPLÍTEA** (arteria poplitea)

Intermediaria entre la femoral superficial y las arterias de la pierna, la arteria poplítea se extiende desde el anillo del 3er aductor hasta el arco del sóleo. En el curso de su trayecto, la arteria recorre el eje mayor del hueco poplíteo.
Su dirección es variable según la posición de la pierna: rectilínea en la extensión, la arteria se hace ondulada en la flexión del miembro.
La arteriografía muestra (figs. 6 y 8):

— en las tomas *de frente,* su trayecto es primeramente *oblicuo* hacia abajo y afuera, en su tercio superior; después se hace vertical y axial, en sus dos tercios inferiores;

— en las tomas *de perfil,* hay una ligera concavidad anterior detrás del saliente de la articulación de la rodilla.
Sus *dimensiones* son bastantes constantes:

— longitud, 16 a 18 cm;



Fig. 6. Arteriografía de frente de las dos arterias poplíteas, después de aortografía.

— calibre, 7 mm de diámetro, formando un grueso tronco casi tan importante como la femoral superficial y constituyendo con ésta el "tronco femoropoplíteo", individualizado en patología arterial.

La *investigación quirúrgica* de las dos arterias es, por otra parte, común por la vía lateral interna, que permite el acceso:

— de la poplítea alta, por encima del cóndilo interno, seccionando a menudo el tendón del 3er aductor;

— de la poplítea baja, del cóndilo interno del fémur al borde posterointerno de la tibia, seccionando frecuentemente los tendones de la pata de ganso.

Esta vía lateral interna ha reemplazado casi completamente la antigua vía posterior, estrecha y profunda.

Colaterales:

1. **En su porción oblicua**, la arteria poplítea envía tres o cuatro ramas para: el semimembranoso, el bíceps crural y el fascículo inferior del aductor mayor.

2. **En su porción vertical,** da cinco arterias articulares para la rodilla y dos arterias musculares para los gemelos.

a) *Arterias articulares* (fig. 7):

— SUPEROINTERNA (arteria genus superior medialis), la más elevada; nace por encima del cóndilo interno, pasa entre el tendón del 3er aductor y el fémur y alcanza la región rotuliana, donde se divide en dos ramas:

— profunda, que se distribuye en el músculo vasto interno;
— superficial, que forma parte de la red perirrotuliana.

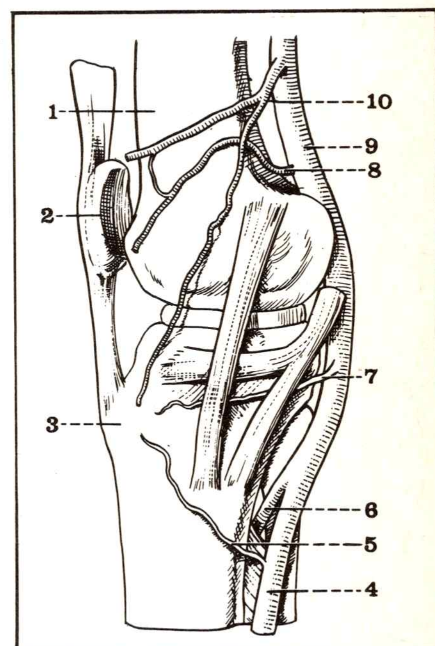


Fig. 7. Cara interna de la rodilla derecha y arteria poplítea.

1 Diáfisis femoral.
2 Rótula (o patela).
3 Tuberosidad tibial anterior.
4 Tronco tibioperoneo.
5 Arteria recurrente tibial interna.
6 Arteria tibial anterior.
7 Arteria articular inferointerna.
8 Arteria articular superointerna.
9 Arteria poplítea.
10 Rama articular de la anastomótica magna.

— SUPEROEXTERNA (arteria genus superior lateralis), que, un poco más abajo que la precedente, pasa entre el bíceps crural y el fémur y se divide en dos ramas:

— profunda, que se distribuye en el músculo crural;
— superficial, que forma parte de la red perirrotuliana.

— MEDIANA (arteria genus media), la única impar, nace de la cara anterior de la poplítea, a nivel de la escotadura intercondílea, y penetra después rápidamente en la articulación, irrigando el ligamento poplíteo oblicuo y los ligamentos cruzados.

— INFEROINTERNA (arteria genus inferior medialis), bastante voluminosa, nace por debajo de la interlínea articular, penetra en la vaina del músculo poplíteo (al que irriga) y pasa entre la tibia y el ligamento lateral interno, antes de abrirse en tres ramas que forman parte de la red perirrotuliana.

— INFEROEXTERNA (arteria genus inferior lateralis), más delgada, nace a nivel de la interlínea, corre por detrás del músculo poplíteo (al cual irriga también) y pasa entre la tibia y el ligamento lateral externo, para terminar en la cara anterior de la rodilla formando parte de la red perirrotuliana.

b) *Arterias gemelas* o arterias surales (arteriae surales): siempre voluminosas, en número de dos (una interna y otra externa), nacen de la cara posterior de la arteria poplítea, un poco por encima de la interlínea articular. Se dirigen respectivamente hacia el gemelo correspondiente y se dividen en el interior del músculo en dos ramas (fig. 8):
— profunda, que se interna hacia la cara anterior;
— superficial, que corre a lo largo de la cara posterior, hasta el tendón de Aquiles.



Fig. 8. Arteriografía poplítea derecha de perfil que muestra el trayecto de las colaterales y las arterias gemelas.

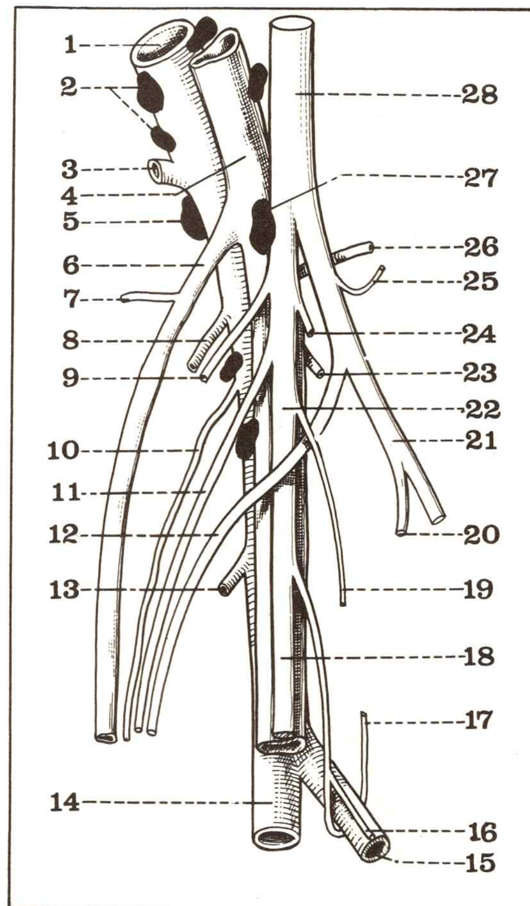


Fig. 9. Paquete vasculonervioso poplíteo.

1 Arteria poplítea.
2 Ganglios linfáticos supracondíleos.
3 Arteria articular superointerna.
4 Vena poplítea.
5 Ganglio linfático intercondíleo.
6 Vena safena externa (o safena menor).
7 Anastomosis con la vena safena interna.
8 Arteria gemela interna.
9 Vena gemela interna.
10 Arteria safena menor (o safena externa).
11 Nervio safeno externo (o sural).
12 Nervio safeno peroneo.
13 Arteria articular inferointerna.
14 Tronco arterial tibioperoneo.
15 Arteria tibial anterior.
16 Filete vascular de la arteria tibial anterior.
17 Nervio del músculo poplíteo.
18 Nervio tibial posterior.
19 Nervio del músculo sóleo.
20 Nervio cutáneo peroneo.
21 Nervio ciático poplíteo externo.
22 Nervio ciático poplíteo interno.
23 Nervio del gemelo externo.
25 Rama articular del ciático poplíteo externo.
26 Arteria articular superoexterna.
27 Ganglio linfático safeno externo.
28 Nervio ciático mayor.

Con la gemela interna, nace a menudo una *arteria safena menor,* satélite de la vena safena externa (fig. 9).

Anastomosis (fig. 10):

Por sus ramas articulares, la arteria poplítea se anastomosa:

— con la femoral superficial, por la arteria anastomótica magna (o arteria descendente de la rodilla);
— con las arterias de la pierna, por las tres recurrentes tibiales y las dos recurrentes peroneas.

Estas arterias forman alrededor de la rodilla una rica red anastomótica, o *red periarticular de la rodilla* (rete articulare genus), que comprende:

a) Un *círculo superior,* o perifemoral, formado por las articulares superiores, que rodean igualmente el tendón del cuadríceps.
b) Un *círculo inferior,* o peritibial, formado por las articulares inferiores, que rodean el tendón rotuliano.
c) *Anastomosis laterorrotulianas* unen entre sí estos dos círculos, por fuera y por dentro, y constituyen la *red rotuliana* (rete patellae).

Estas abundantes anastomosis permiten la revascularización de las arterias de la pierna en los casos de obliteración de la poplítea.

Terminales

A nivel del anillo del sóleo, formado por el ligamento interóseo por delante, y el arco del sóleo por detrás, la arteria poplítea se bifurca en dos ramas:

a) *La arteria tibial anterior* (arteria tibialis anterior) se desprende en un ángulo de alrededor de 60° y gana el compartimiento anterior de la pierna.
b) *El tronco tibioperoneo* continúa el trayecto vertical de la arteria poplítea y penetra en el compartimiento posterior de la pierna, donde se divide en:

— arteria tibial posterior (arteria tibialis posterior);
— arteria peronea o fibular (arteria peronea o fibularis).

B. **VENA POPLÍTEA** (vena poplitea)

Del anillo del sóleo al anillo del 3er aductor, la vena poplítea asciende a lo largo de su arteria, y se mantiene detrás y por fuera de ella. Pero lo más frecuente es que tenga su origen por encima de la bifurcación arterial.

Los dos vasos están englobados en una vaina conjuntiva común, a menudo difícil de liberar, y la vena, de paredes gruesas, menos azulada que de ordinario, exige mucho cuidado para poder diferenciarla de la arteria. Es clásico calificarla de "arterial", pero este aspecto no es realmente neto sino en el cadáver.

Su calibre (8 mm) es ligeramente superior al de la arteria.

Colaterales (fig. 9)

a) Las *venas articulares.*
b) Las *venas gemelas,* idénticas a sus homólogas arteriales, pero muy a menudo dobles y más voluminosas.
c) La *vena safena externa* o safena menor (vena saphena parva), proveniente de los planos superficiales de la cara posterior de la pierna, se hace subaponeurótica después del ángulo inferior del rombo poplíteo. Acentuadamente axial, asciende por detrás del paquete vasculonervioso, y después, a la altura de la interlínea articular, se flexiona hacia adelante y desemboca en la vena poplítea, por un "cayado" frecuentemente dilatado, que está unido a la vena safena interna por un *conducto anastomótico* que gana la cara interna del muslo (fig. 11).

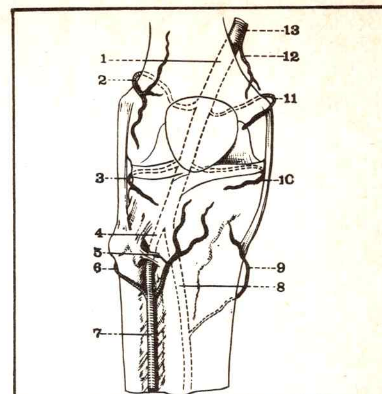


Fig. 10. Círculos arteriales de la rodilla.

1 Arteria poplítea.
2 Articular superoexterna.
3 Articular inferoexterna.
4 Arteria tibial anterior.
5 Recurrente tibial anterior.
6 Recurrente peronea anterior.
7 Arteria tibial anterior.
8 Tronco tibioperoneo.
9 Recurrente tibial interna.
10 Articular inferointerna.
11 Articular superointerna.
12 Arteria anastomótica magna.
13 Arteria femoral superficial.

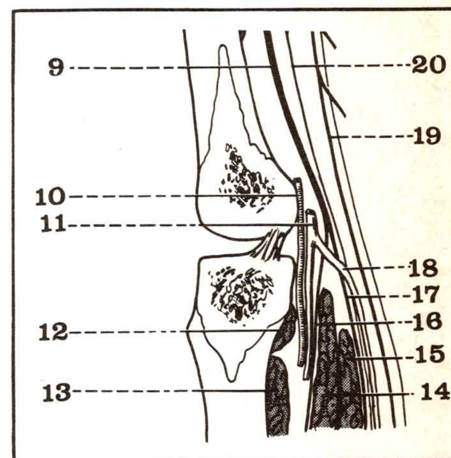


Fig. 11. Corte sagital del hueco poplíteo derecho (segmento posteroexterno del corte).

9 Nervio ciático poplíteo interno.
10 Arteria poplítea.
11 Vena poplítea.
12 Músculo poplíteo.
13 Músculo tibial posterior.
14 Músculo sóleo.
15 Músculos gemelos (línea intergemela).
16 Vena tibial posterior.
17 Nervio safeno externo.
18 Vena safena externa.
19 Rama cutánea del nervio ciático menor.
20 Aponeurosis profunda.

Fig. 12. Flebografía poplítea derecha de perfil que muestra el trayecto de la vena poplítea detrás de la rodilla y sus ramas colaterales de la pierna.



Importante vía de retorno de la sangre venosa entre la circulación de la pierna y del muslo, la vena poplítea puede estar atacada por un proceso flebítico. La flebografía objetiva entonces es trombosis, mal compensada por la dilatación de las venas superficiales (fig. 12).

C. LINFÁTICOS POPLÍTEOS (fig. 13)

El hueco poplíteo es una importante estación de relevo linfático, con formaciones ganglionares dispuestas a lo largo de los vasos o intercalados entre los troncos colectores de la pierna y del muslo.

a) *Conductos aferentes*:

— provenientes de los planos profundos:
  — linfáticos articulares, satélites de las venas homónimas,
  — linfáticos tibiales posteriores,
  — linfáticos peroneos,
  — linfáticos tibiales anteriores, nacidos del ganglio del mismo nombre;
— provenientes de la superficie:
  — linfáticos safenos externos, nacidos de la cara posterior de la pierna.

b) *Ganglios;* todos ellos subaponeuróticos, reunidos en tres grupos:
— *profundo,* o articular, con un ganglio situado contra el ligamento posterior de la rodilla;
— *intermedio,* o vascular, con un subgrupo inferior, o intercondíleo, y un subgrupo superior, o supracondíleo;
— *superficial,* o safeno externo, por fuera del cayado de la vena del mismo nombre.

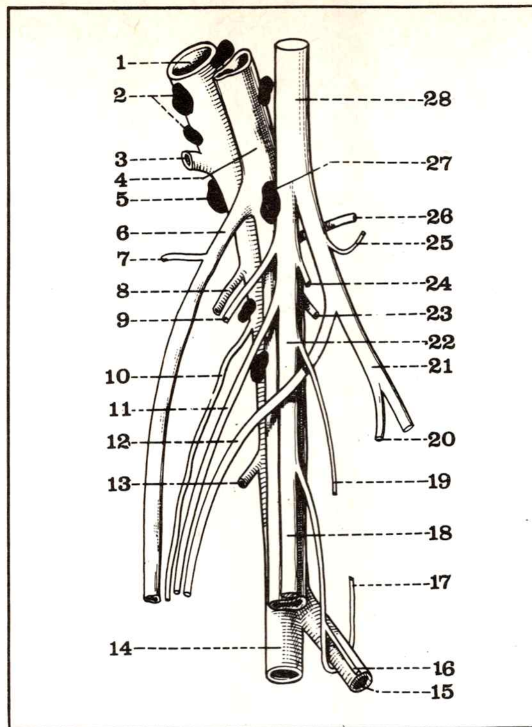


Fig. 13. Paquete vasculonervioso poplíteo.

1 Arteria poplítea.
2 Ganglios linfáticos supracondíleos.
3 Arteria articular superointerna.
4 Vena poplítea.
5 Ganglio linfático intercondíleo.
6 Vena safena externa (o safena menor).
7 Anastomosis con la vena safena interna.
8 Arteria gemela interna.
9 Vena gemela interna.
10 Arteria safena menor (o safena externa).
11 Nervio safeno externo (o sural).
12 Nervio safeno peroneo.
13 Arteria articular inferointerna.
14 Tronco arterial tibioperoneo.
15 Arteria tibial anterior.
16 Filete vascular de la arteria tibial anterior.
17 Nervio del músculo poplíteo.
18 Nervio tibial posterior.
19 Nervio del músculo sóleo.
20 Nervio cutáneo peroneo.
21 Nervio ciático poplíteo externo.
22 Nervio ciático poplíteo interno.
23 Nervio del gemelo externo.
25 Rama articular del ciático poplíteo externo.
26 Arteria articular superoexterna.
27 Ganglio linfático safeno externo.
28 Nervio ciático mayor.

c) *Conductos eferentes*:

— que permanecen en la profundidad:
3 o 4 troncos siguen a la vena poplítea, franquean el anillo del 3er aductor y constituyen los linfáticos profundos del muslo;

— que ganan la superficie:
1 o 2 troncos, siguiendo el canal venoso anastomótico entre la safena externa y la safena interna, y terminan en los ganglios inguinales superficiales.

D. NERVIOS CIÁTICOS POPLÍTEOS

En el vértice superior del rombo poplíteo, el nervio ciático mayor o isquiático mayor (nervus ischiadicus) se divide en dos nervios ciáticos poplíteos. Pero es preciso señalar la posibilidad de una bifurcación más alta, a nivel de la región posterior del muslo, o incluso, en la región glútea.

1. **El nervio ciático poplíteo interno** o tibial (nervus tibialis) desciende verticalmente, siguiendo el eje mayor del hueco poplíteo. Corre a lo largo del borde posteroexterno de la vena, se hunde bajo los gemelos y sale de la región por el anillo del sóleo, donde toma el nombre de nervio tibial posterior.

Es más voluminoso que el nervio ciático poplíteo externo, y da, en el curso de su trayecto, abundantes ramas colaterales (fig. 13).

Colaterales:

a) *Musculares*:
— *nervio del gemelo interno y nervio del gemelo externo,* que salen oblicuamente de cada lado del tronco nervioso;
— *nervio superior del sóleo,* que se hunde entre el sóleo y el gemelo externo;
— *nervio del plantar delgado,* que penetra por el borde interno del músculo;
— *nervio del poplíteo,* el más voluminoso, que aborda la cara posterior del músculo y da también una rama vascular (para la arteria poplítea) y otra para el ligamento interóseo.

b) *Articulares*: en número de tres o cuatro, acompañan a las arterias articulares y forman en la cara posterior de la articulación de la rodilla un verdadero plexo poplíteo, destinado a los ligamentos cruzados, al ligamento lateral interno y a la cápsula. La articulación tibioperonea superior está inervada de ordinario por una rama del nervio poplíteo.

c) *Nervio safeno externo* o sural (nervus suralis): nace en la parte media del hueco poplíteo y desciende verticalmente por dentro de la vena safena externa. Subaponeurótico primeramente, en la unión de los dos músculos gemelos, se hace luego supraaponeurótico en el tercio inferior de la pierna. Sigue por último el borde externo del tendón de Aquiles y desciende detrás del maléolo externo para alcanzar el borde externo del pie.

En el curso de su trayecto, el nervio safeno externo da ramas cutáneas para la parte inferoexterna de la pierna y el dorso del pie.

2. **El nervio ciático poplíteo externo** o peroneo común (nervus peroneus fibularis communis) desciende oblicuamente hacia abajo y afuera a lo largo del borde interno del bíceps crural, su músculo satélite, después contornea en media espiral la cabeza del peroné y se bifurca, a nivel del cuello de este hueso, en dos ramas:

nervio tibial anterior o peroneo profundo (nervus peroneus profundus);
nervio musculocutáneo o peroneo superficial (nervus peroneus superficialis).

Colaterales (figs. 13 y 14)

a) *Articular*: rama articular de la rodilla, destinada a la cara posteroexterna de la articulación y a la tibioperonea superior.

b) *Cutáneos*:

— *nervio safeno peroneo* o cutáneo sural lateral (nervus cutaneus surae lateralis), que desciende bajo la aponeurosis del gemelo externo y después se hace subcutáneo en la unión de los tercios medio e inferior de la pantorrilla, a la cual inerva junto con el safeno externo;

— *nervio cutáneo peroneo* o rama comunicante peronea (nervus communicans peroneus), nace un poco más abajo que el precedente, corre por detrás del gemelo externo y da *ramas superiores*, para la parte externa de la rodilla, y *ramas inferiores*, para la cara externa de la pierna.

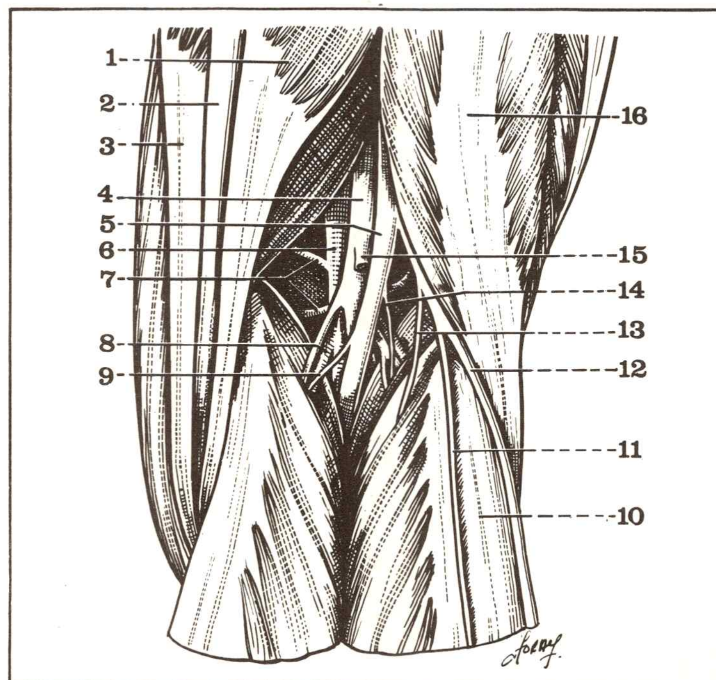


Fig. 14. Vista posterior del hueco poplíteo derecho.

1 Músculo semimembranoso.
2 Tendón del semitendinoso.
3 Tendón del semimembranoso.
4 Vena poplítea.
5 Nervio ciático poplíteo interno.
6 Arteria poplítea.
7 Arteria articular superointerna.
8 Arteria gemela interna.
9 Nervio del gemelo interno.
10 Músculo gemelo externo.
11 Nervio cutáneo peroneo.
12 Nervio ciático poplíteo externo.
13 Nervio safeno peroneo (o cutáneo sural lateral).
14 Nervio del gemelo externo.
15 Vena safena externa, o safena menor (seccionada).
16 Músculo bíceps crural (o femoral).

c) *Musculares*:

— *nervio del músculo tibial anterior*: dos ramas nacidas a nivel del cuello del peroné y que alcanzan el compartimiento anterior de la pierna.

5 / Relaciones profundas

A. CON LAS PAREDES DEL HUECO POPLÍTEO (figs. 14 y 15)

1. Por delante:

— *arriba,* el espacio poplíteo de la cara posterior del fémur;
— *en el medio,* el ligamento posterior de la rodilla, con sus ligamentos poplíteos oblicuo y arqueado;
— *abajo,* el músculo poplíteo.

2. Por dentro:

— *arriba,* el semimembranoso, cruzado por detrás por el semitendinoso;
— *abajo,* el gemelo interno, que cubre el cóndilo interno.

3. Por fuera:

— *arriba,* la porción larga del bíceps crural, bordeada por el nervio ciático poplíteo externo;
— *abajo,* el gemelo externo, que cubre el cóndilo externo; el nervio ciático poplíteo externo cruza este músculo, después la cabeza y el cuello del peroné; en su ulterior curso, muy superficial, puede ser lesionado en casos de fracturas de la extremidad superior del peroné o de heridas de esta región.

4. Atrás:

— el músculo plantar delgado y más atrás los músculos gemelos.

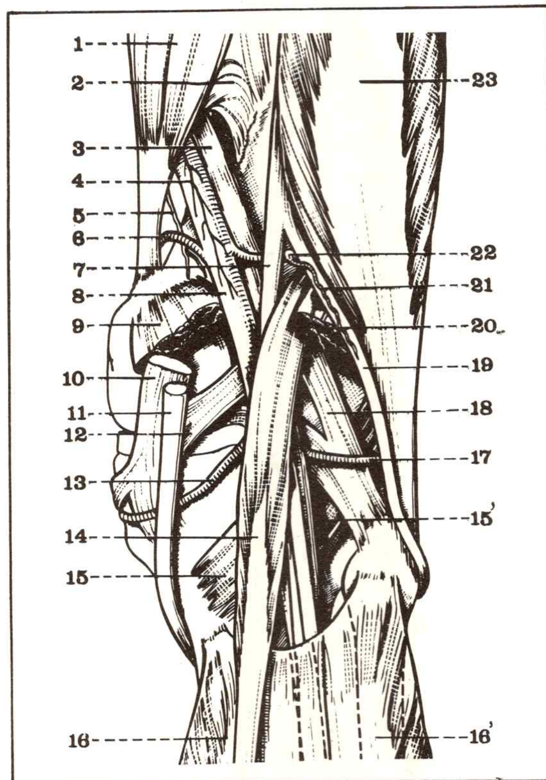


Fig. 15. Vista posterior del hueco poplíteo derecho.

- **1** Haz inferior del aductor mayor.
- **2** Arco del aductor mayor.
- **3** Vena poplítea.
- **4** Nervio vascular de la arteria poplítea.
- **5** Cuarta perforante (de la femoral superficial).
- **6** Arteria articular superointerna.
- **7** Nervio ciático poplíteo interno.
- **8** Arteria poplítea.
- **9** Músculo gemelo interno.
- **10** Tendón del semimembranoso.
- **11** Tendón del semitendinoso.
- **12** Tendón recurrente del semimembranoso.
- **13** Arteria articular inferointerna.
- **14** Músculo plantar delgado.
- **15 y 15'** Músculo poplíteo.
- **16 y 16'** Músculo sóleo.
- **17** Arteria articular inferoexterna.
- **18** Ligamento poplíteo arqueado.
- **19** Nervio ciático poplíteo externo.
- **20** Músculo gemelo externo.
- **22** Arteria articular superoexterna.
- **23** Músculo bíceps crural (o femoral).

B. CON LAS REGIONES ADYACENTES (fig. 16)

El tejido celuloadiposo que colma el hueco poplíteo y envuelve el paquete vasculonervioso se continúa con las regiones del muslo y de la pierna.

1. Por arriba:

— *a lo largo del nervio ciático*, se establecen comunicaciones con la región posterior del muslo, e incluso, más arriba, con la región glútea (propagación de abscesos fríos);

— *a lo largo de los vasos femorales*, se establecen comunicaciones con la región anterior del muslo, por el anillo del 3er aductor.

2. Por abajo:

— *a lo largo de los vasos poplíteos*, se establecen comunicaciones con la región posterior de la pierna, por el anillo del sóleo; y, por encima del ligamento interóseo, a lo largo de los vasos tibiales anteriores, con el compartimiento anterior de la pierna.

El hueco poplíteo da lugar, por lo tanto, detrás de la articulación de la rodilla, a una ancha vía de comunicación, donde las colecciones patológicas utilizan el trayecto normal de los elementos vasculares y nerviosos.

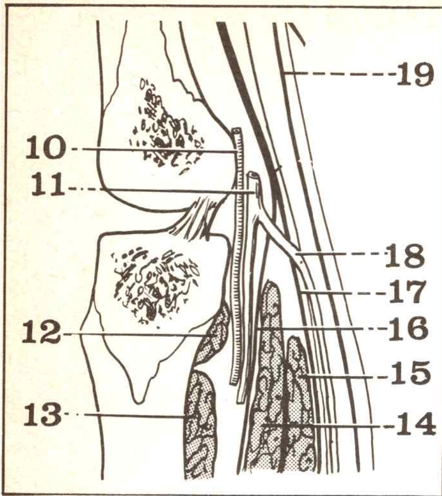


Fig. 16. Corte sagital del hueco poplíteo (segmento posteroexterno del corte).

- **10** Arteria poplítea.
- **11** Vena poplítea.
- **12** Músculo poplíteo.
- **13** Músculo tibial posterior.
- **14** Músculo sóleo.
- **15** Músculos gemelos (línea intergemela).
- **16** Vena tibial posterior.
- **17** Nervio safeno externo.
- **18** Vena safena externa.
- **19** Rama cutánea del nervio ciático menor.

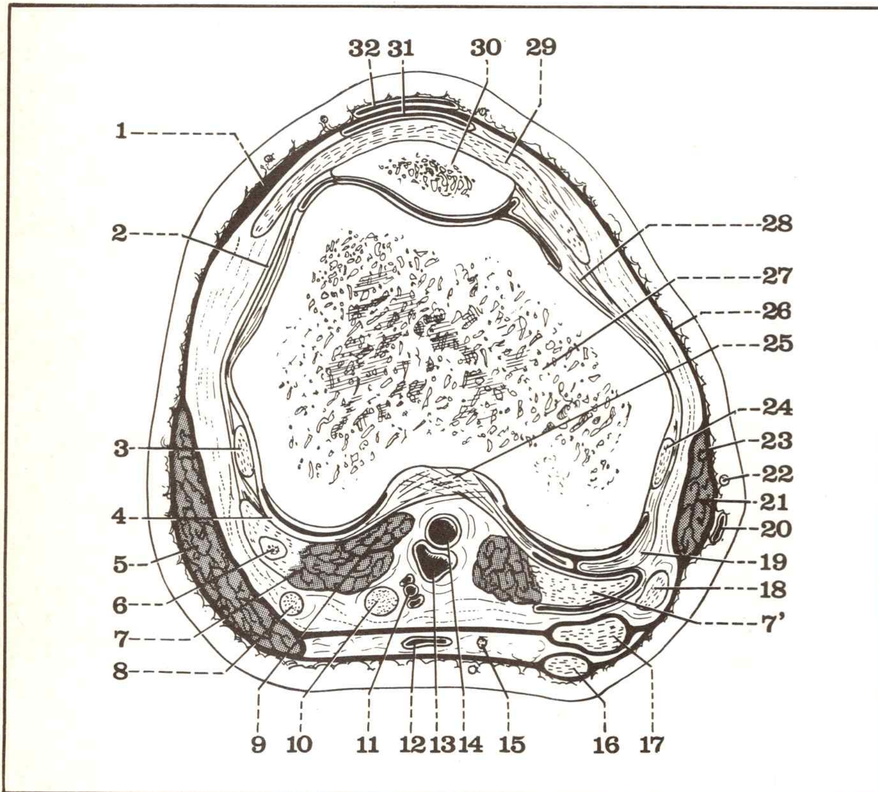


Fig. 17. Corte horizontal del hueco poplíteo derecho que pasa por los cóndilos femorales (segmento superior del corte).

- **1** Cintilla de Maissiat.
- **2** Alerón rotuliano externo.
- **3** Ligamento lateral externo de la rodilla.
- **4** Casquete condíleo externo.
- **5** Músculo bíceps crural (o femoral).
- **6** Hueso sesamoides del gemelo externo.
- **7** Músculo gemelo externo.
- **7'** Músculo gemelo interno.
- **8** Nervio ciático poplíteo externo.
- **9** Músculo plantar delgado.
- **10** Nervio ciático poplíteo interno.
- **11** Paquete vascular de los músculos gemelos.
- **12** Vena safena externa.
- **13** Vena poplítea.
- **14** Arteria poplítea.
- **15** Nervio safeno externo.
- **16** Tendón del semitendinoso.
- **17** Tendón del semimembranoso.
- **18** Tendón del recto interno.
- **19** Casquete condíleo interno.
- **20** Vena safena interna.
- **21** Músculo sartorio.
- **22** Nervio safeno interno.
- **23** Vaina del sartorio.
- **24** Ligamento lateral interno de la rodilla.
- **25** Ligamentos cruzados.
- **26** Aponeurosis superficial.
- **27** Cóndilos femorales.
- **28** Alerón rotuliano interno.
- **29** Sobretodo fibroso prerrotuliano.
- **30** Rótula (o patela).
- **31** Bolsa serosa prerrotuliana profunda.
- **32** Bolsa serosa prerrotuliana superficial.

C. CON EL PAQUETE VASCULONERVIOSO

— *Los vasos poplíteos,* en su porción oblicua, descansan sobre la cara posterior del fémur, ocultos por el músculo semimembranoso.

— *El nervio ciático poplíteo interno,* nacido en el vértice del rombo poplíteo, se une más abajo a los vasos y completa el paquete vasculonervioso poplíteo, que está en contacto con el espacio poplíteo del fémur y después desciende verticalmente por detrás del plano fibroso retroarticular de la rodilla.

— *Los elementos del paquete vasculonervioso* están dispuestos en "peldaños de escalera", de la manera siguiente (fig. 17):

— la arteria es la más interna, y la más profunda;
— la vena, muy adherente, es más posterior y más externa;
— el nervio, por último, separado de la vena por una capa de grasa, es el elemento más externo y el más superficial.

Esta disposición es menos esquemática en la parte inferior del hueco poplíteo, donde la vena está situada por dentro de la arteria; un poco más arriba, se une a ella la vena safena externa, que acaba de pasar por dentro del nervio ciático poplíteo interno.

— El *nervio ciático poplíteo externo* se mantiene aislado, a distancia del paquete vasculonervioso, del cual se aparta en ángulo agudo a lo largo del borde interno del bíceps crural.

6 / Cobertura aponeurótica

El hueco poplíteo está cerrado por detrás por una aponeurosis resistente, que continúa las aponeurosis del muslo y de la pierna. Esa aponeurosis da, a la palpación, la impresión de una membrana gruesa y tirante. Cuando la pierna está en extensión, disimula el contorno de las paredes del hueco poplíteo; es, por el contrario, más flexible con la pierna en flexión (fig. 17).

Desdoblada por la vena safena externa y por su nervio homónimo, la aponeurosis envía por su cara profunda tabiques sagitales que tapizan la cara axial de los músculos, y se fijan en las ramas de bifurcación de la línea áspera del fémur.

La aponeurosis se adhiere de manera íntima a las paredes laterales del hueco poplíteo, cuyos tendones intercambian con ella fascículos superficiales.

7 / Planos superficiales

A. TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO

En continuidad con el del muslo y el de la pierna, el tejido celular subcutáneo poplíteo forma en profundidad, contra la aponeurosis, una *fascia superficialis laminar,* por la que corren los vasos y los nervios superficiales.

Las *arterias superficiales,* muy delgadas, nacidas de los troncos profundos, han perforado la aponeurosis.

Las *venas superficiales,* poco importantes también, desembocan en la vena safena externa y la vena poplítea.

Los *linfáticos superficiales,* provenientes del hueco poplíteo y de la región posterior de la pierna, se dirigen hacia la cara interna del muslo y a los ganglios inguinales superficiales.

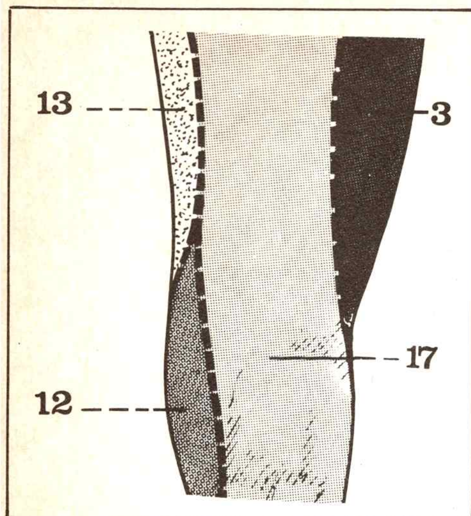


Fig. 18. Inervación sensitiva del hueco poplíteo derecho.

3 Rama crural del femorocutáneo.
12 Rama superficial del obturador.
13 Nervio musculocutáneo interno (del crural).
17 Nervio ciático menor (o cutáneo posterior del muslo).

Los *nervios superficiales* provienen (fig. 18):

— arriba, del ciático menor (o cutáneo femoral posterior);
— abajo, del safeno interno (por dentro) y del cutáneo peroneo (por fuera).

B. PIEL Y FORMA EXTERIOR

Fina, muy móvil, elástica, desprovista de pelos, la piel del hueco poplíteo se tensa en la extensión de la pierna y se deprime en la flexión:

a) *En la extensión,* el hueco poplíteo presenta *en el medio* un relieve vertical medial, regularmente redondeado, producido por la tensión de la aponeurosis, y, *a cada lado,* dos surcos situados por dentro de los relieves musculares.

Los pliegues de flexión aparecen en esta posición; cruzan trasversalmente la parte media de la región, en número de dos a tres, corresponden bien a la cara posterior de los cóndilos o bien a la interlínea articular (fig. 19).

b) *En la flexión,* el hueco poplíteo se convierte en una excavación profunda, limitada por los relieves de las paredes del rombo, tendinosos por arriba (semimembranoso, semitendinoso, bíceps crural) y musculares por abajo (gemelos) (figs. 20 y 21).

En esta posición se pueden percibir las pulsaciones de la arteria poplítea, en la parte baja de la región, contra la extremidad superior de la tibia.

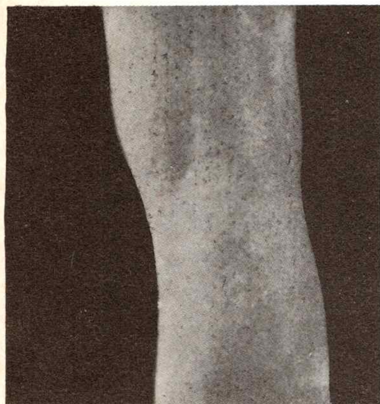


Fig. 19. Vista posterior del hueco poplíteo derecho (rodilla en extensión). Se nota el relieve vertical medial provocado por la tensión de la aponeurosis.

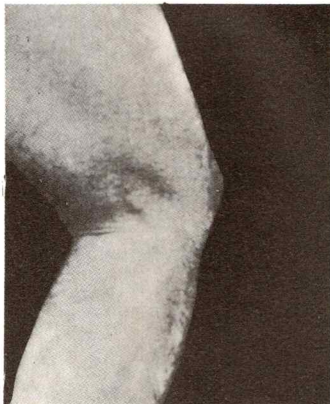


Fig. 20. Vista posterior externa del hueco poplíteo derecho (rodilla en semiflexión).

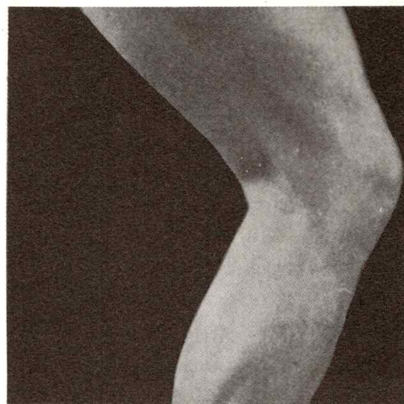


Fig. 21. Vista lateral externa del hueco poplíteo derecho que muestra el relieve del tendón del bíceps crural (rodilla en semiflexión)

Pierna

La pierna es la porción del miembro inferior comprendida entre la rodilla y la garganta del pie, y se caracteriza por la situación anterior de la tibia, enteramente subcutánea por su cara interna, y por la importancia de las masas musculares posteriores.

En su mitad superior, correspondiente a la pantorrilla, la pierna es redondeada al corte; pero, en su mitad inferior los músculos han dado lugar a tendones, y el relieve posterior del tendón de Aquiles confiere al corte una forma ovalada, de eje mayor sagital.

Asimismo, el aspecto general de la pierna puede ser comparado con un cono truncado de vértice inferior.

Los límites anatómicos son los siguientes:

– *por arriba,* un plano horizontal que pasa por la tuberosidad tibial anterior;

– *por abajo,* un plano horizontal que pasa por la base de los maléolos (a unos 4 cm por encima de la punta).

Pueden describirse dos regiones:



1. *La región anterior de la pierna* o región tibial anterior (regio cruris anterior).

2. *La región posterior de la pierna* o región tibial posterior (regio cruris posterior), la más importante por el grosor de sus masas musculares.

10 Región anterior de la pierna

PLAN

Generalidades
Límites
Forma exterior
Puntos de referencia
Constitución anatómica

Parte interna de la región anterior de la pierna
Plano óseo
Planos superficiales

Parte media de la región anterior de la pierna
Plano osteoaponeurótico profundo
Plano muscular
1. *Tibial anterior*
2. *Extensor propio del dedo gordo*
3. *Extensor común de los dedos del pie*
4. *Peroneo anterior*

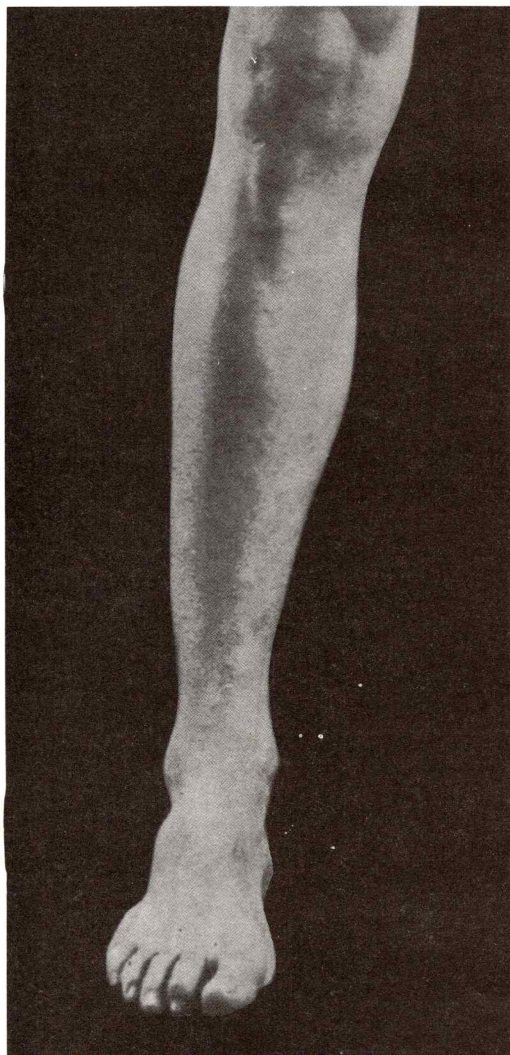
Vasos y nervios profundos
1. *Arteria tibial anterior*
2. *Venas tibiales anteriores*
3. *Nervio tibial anterior*
4. *Linfáticos profundos*

Plano aponeurótico superficial
Planos superficiales

Parte externa de la región anterior de la pierna
Plano óseo
Plano muscular
1. *Peroneo lateral largo*
2. *Peroneo lateral corto*

Vasos y nervios profundos
a. *Arterias*
b. *Venas profundas*
c. *Nervios*
   1. *Ciático poplíteo externo*
   2. *Tibial anterior*
   3. *Musculocutáneo*

Planos aponeuróticos superficiales
Planos superficiales



La región anterior de la pierna (regio cruris anterior) comprende el conjunto de partes blandas situadas por delante de la tibia y del peroné. Está formada esencialmente por dos grupos musculares que se disponen en dos compartimientos: el anterior o compartimiento de los extensores, y el externo o compartimiento de los peroneos.

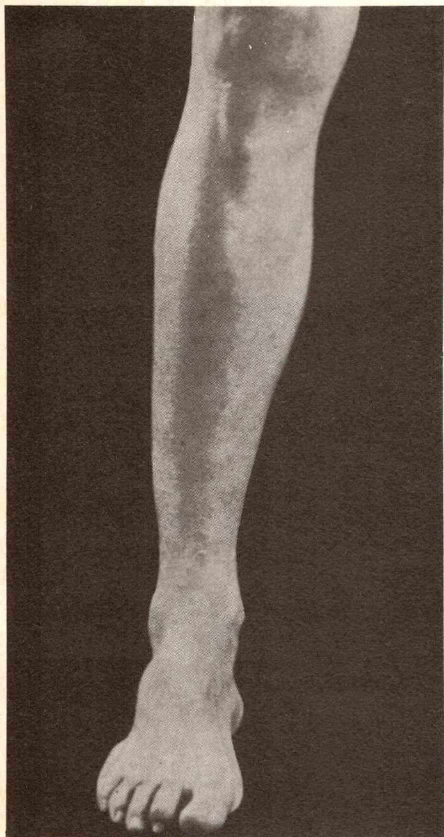


Fig. 1. Región anterior de pierna vista de frente.

Generalidades

LÍMITES

Los límites de la región anterior de la pierna están representados:

— por arriba, por una línea horizontal que pasa por el borde inferior de la tuberosidad anterior de la tibia;

— por abajo, por otra línea horizontal que pasa inmediatamente por encima de los maléolos;

— por dentro, por una línea vertical que sigue el borde posterior e interno de la tibia, bastante perceptible a la palpación;

— por fuera, por otra línea vertical que sigue el borde externo del peroné.

FORMA EXTERIOR

Alargada en sentido vertical, más ancha por arriba que por abajo, la región anterior de la pierna es sobre todo muy convexa hacia adelante. El vértice de esta convexidad, situada en la unión del tercio interno con los $^{2}/_{3}$ externos de la región, forma una eminencia regular, fácilmente perceptible: la cresta anterior de la tibia (margo anterior tibiae). Más hacia afuera, en sujetos delgados y musculosos, una ligera depresión lineal y vertical paralela a la cresta tibial indica el límite entre los compartimientos musculares anterior y externo (fig. 1).

REPAROS

Los reparos esenciales de la región son, por lo tanto, óseos, y están representados por dentro por el borde posterointerno de la tibia, por delante por la cresta tibial coronada por arriba por la tuberosidad anterior y por fuera por el borde externo del peroné, fácilmente accesible a la palpación.

CONSTITUCIÓN ANATÓMICA

Varía de manera considerable cuando se la examina de adentro hacia afuera.

— En la parte interna la región anterior de la pierna comprende únicamente un plano óseo formado por la cara interna de la tibia, revestida sólo por el tejido celular subcutáneo y la piel (figs. 2 y 3).

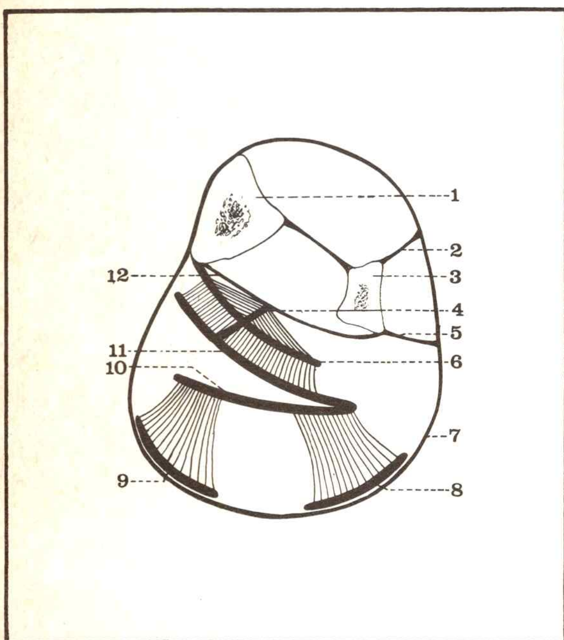


Fig. 2. Corte esquemático de la pierna derecha (segmento inferior del corte).

1 Tibia.
2 Tabique intermuscular anteroexterno.
3 Peroné.
4 Expansión anterior de la aponeurosis de terminación del sóleo.
5 Tabique intermuscular posteroexterno.
6 Aponeurosis intramuscular del sóleo.
7 Aponeurosis tibial superficial.
8 Tendón de origen del gemelo externo.
9 Tendón de origen del gemelo interno.
10 Lámina terminal de los gemelos.
11 Aponeurosis de terminación del sóleo.
12 Aponeurosis tibial profunda.

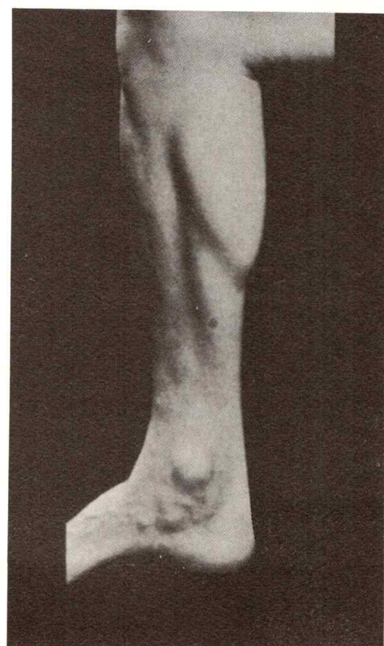


Fig. 3. Fotografía de la cara interna de la pierna.

— En la parte media, inmediatamente por fuera de la cresta tibial, la región está formada por un plano osteoaponeurótico constituido por la cara anteroexterna de la tibia, la *membrana interósea* y la parte de la cara interna del peroné situada por delante de la cresta interósea; por delante de este plano óseo se disponen los músculos extensores, recubiertos por la aponeurosis tibial que cierra por delante el compartimiento anterior. Todo ello está recubierto por el tejido celular subcutáneo y la piel.

— En la parte externa el plano óseo está formado por la cara externa del peroné, cuyo borde externo da inserción al tabique intermuscular externo que separa el compartimiento externo del compartimiento posterior de la pierna. Sobre este plano osteoaponeurótico se disponen los músculos peroneos laterales, a los que recubren la parte externa de la aponeurosis tibial, el tejido celular subcutáneo y la piel.

Conviene, entonces, estudiar por separado las tres partes —interna, anterior y externa— de la región anterior de la pierna.

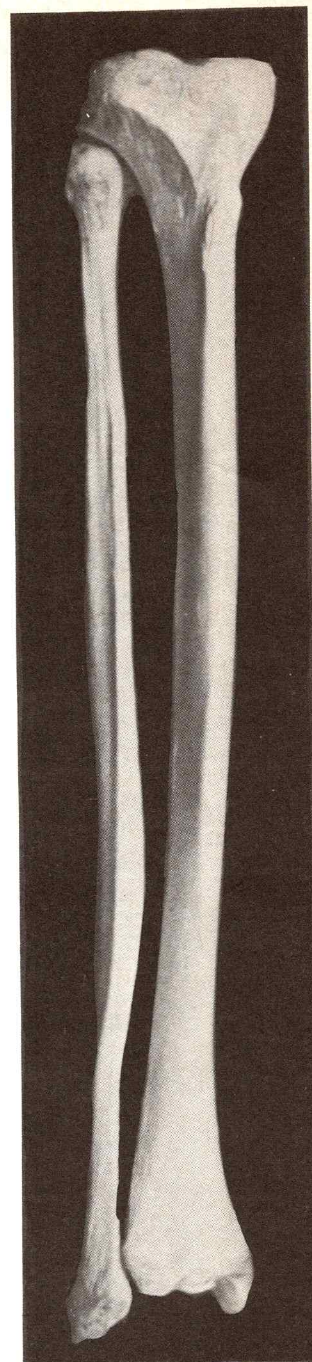


Fig. 4. Vista anterior de los dos huesos de la pierna.

Parte interna de la región anterior de la pierna

Comprende un plano óseo y planos superficiales.

PLANO ÓSEO

Está formado por la cara interna, el borde anterior y el borde posterointerno de la tibia (fig. 4).

— **La cara interna de la tibia** es lisa, casi plana, totalmente desprovista de inserciones musculares salvo en su parte superior, donde se fijan las partes inferiores de los tendones de la pata de ganso. Constituye el lugar de elección para la obtención de injertos osteoperiósticos.

— **El borde posterointerno** separa la cara interna de la cara posterior. Romo en su parte superior, más acusado por abajo, se continúa con el borde posterior del maléolo interno. Da inserción a la aponeurosis profunda posterior de la pierna.

— **El borde anterior** constituye la cresta tibial, reparo esencial. Nace por arriba en la parte inferior de la tuberosidad anterior de la tibia y desciende en sentido vertical describiendo un trayecto ligeramente sinuoso, cóncavo hacia afuera en la parte superior y hacia adentro en la parte inferior. Particularmente acusado en su parte más alta, se vuelve de modo progresivo menos agudo a partir del tercio inferior de la pierna donde la tibia, de triangular, tiende a convertirse en cilíndrica.

PLANOS SUPERFICIALES

Están representados sólo por el tejido celular subcutáneo y la piel.

— El tejido celular subcutáneo, muy delgado a este nivel, contiene filetes nerviosos derivados de la rama tibial del nervio safeno interno (crural, plexo lumbar) y venas superficiales que ascienden oblicuamente como afluentes de la vena safena interna, la cual sube casi verticalmente a 1 cm por detrás del borde posterointerno de la tibia.

— La piel, fina, poco móvil y mal vascularizada, descansa casi directamente sobre el plano óseo. Sede predilecta de las úlceras varicosas, la piel de esta región resulta fácil y frecuentemente lesionada cuando ocurren fracturas de la diáfisis tibial.

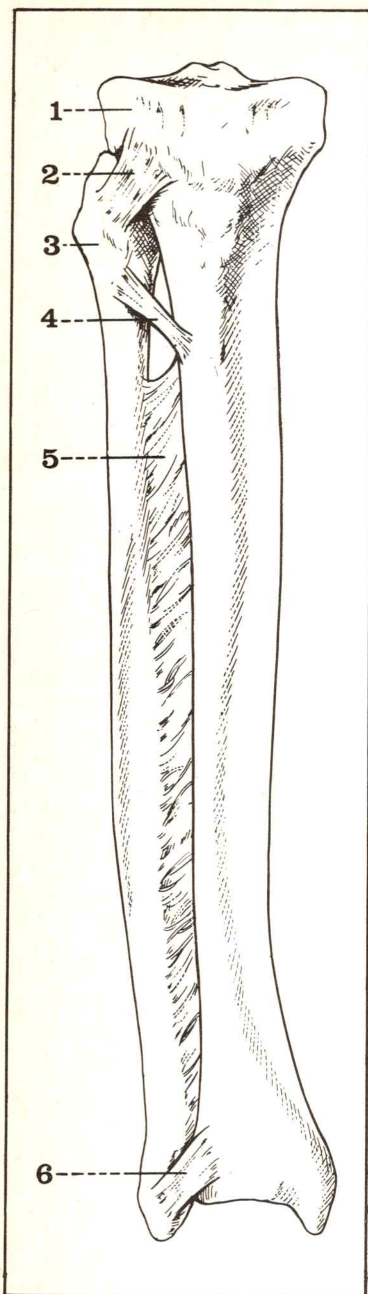


Fig. 5. Plano óseo e interóseo de la región anterior de la pierna.

1 Extremo superior de la tibia.
2 Ligamento anterior de la articulación tibioperonea superior.
3 Cabeza del peroné.
4 Ligamento tibioperoneo oblicuo de Barkow.
5 Membrana interósea.
6 Ligamento anterior de la articulación tibioperonea inferior.

Parte media de la región anterior de la pierna

Está constituida, de la profundidad a la superficie, por un plano osteofibroso, un plano muscular, un plano aponeurótico y planos superficiales; da paso al paquete vasculonervioso tibial anterior.

PLANO OSTEOAPONEURÓTICO PROFUNDO

Está formado, de adentro hacia afuera, por la cara anteroexterna de la tibia, la membrana interósea, la cara interna y el borde anterior del peroné y el tabique intermuscular anteroexterno (fig. 5).

— **La cara anteroexterna de la tibia,** lisa, se orienta francamente hacia afuera en su parte superior, donde da inserción al tibial anterior; por abajo esta cara se orienta hacia adelante.

— **El borde externo de la tibia** o borde interóseo, agudo en su parte superior, se vuelve progresivamente romo a medida que desciende hasta bifurcarse para circunscribir la carilla articular destinada a la parte inferior del peroné.

— **La membrana interósea** (membrana interossea cruris) se extiende desde el borde externo de la tibia a la cresta interósea del peroné y está formada por fibras oblicuas hacia abajo y afuera; es más gruesa en su parte superior que en la inferior. Por arriba deja libre un orificio que comunica las regiones anterior y posterior de la pierna y que da paso a la arteria tibial anterior. A veces este orificio se halla cruzado por un haz fibroso oblicuo hacia abajo y adentro: el ligamento tibioperoneo oblicuo de Barkow. Abajo está perforada por la arteria peronea anterior.

— **La cara interna del peroné** (fibula), más ancha en su parte media que en sus extremos, sólo pertenece a la región por su parte anterior, situada por delante de una cresta longitudinal, la cresta interósea, que da inserción al ligamento interóseo.

— **El borde anterior del peroné,** delgado e irregular, se fusiona por abajo con el maléolo externo. Da inserción al tabique intermuscular externo.

PLANO MUSCULAR

Comprende tres músculos que, de afuera hacia adentro, son: el tibial anterior, el extensor propio del dedo gordo y el extensor común de los dedos del pie. De manera inconstante un cuarto músculo, el peroneo anterior, completa este conjunto (figs. 6, 7, 8, 9 y 10).

1. TIBIAL ANTERIOR (m. tibialis anterior). Se extiende desde la tibia al 1er metatarsiano (figs. 6, 7 y 8).

— *Inserciones superiores*: se inserta por arriba en la tuberosidad anterior de la tibia, en el tubérculo de Gerdy y en la mitad superior de la cara externa de la tibia, desbordando sobre la mitad interna de la membrana interósea. Se fija también en la cara profunda de la aponeurosis de la pierna.

— *Cuerpo muscular*: es vertical y hace converger sus fibras sobre las dos caras de un tendón situado en un plano frontal.

— *Tendón terminal*: corre primero a lo largo de la cresta tibial. Abandona luego la región anterior de la pierna y pasa a la cara anterior de la garganta del pie para ir a terminar fijándose en la base del 1er metatarsiano.

— *Inervación*: el tibial anterior está inervado en su parte superior por dos ramas del ciático poplíteo externo, y más abajo por dos ramas del nervio tibial anterior.

— *Acción*: el tibial anterior es flexor dorsal del pie; accesoriamente es también aductor y rotador interno del pie.

2. EXTENSOR PROPIO DEL DEDO GORDO (m. extensor hallucis longus). Más delgado que el precedente, se extiende desde el esqueleto de la pierna a la última falange del dedo gordo (figs. 6, 7, y 8).

— *Inserciones superiores*: se inserta en la parte media de la cara interna del peroné y en la parte adyacente del ligamento interóseo, desbordando a veces sobre la tibia.

— *Cuerpo muscular*: es muy delgado y converge enseguida sobre un tendón que abandona la región pasando por debajo del ligamento anular anterior de la garganta del pie.

— *Terminación*: tras haberse deslizado en la cara dorsal del pie, el tendón se fija en la base de la falange distal del dedo gordo.

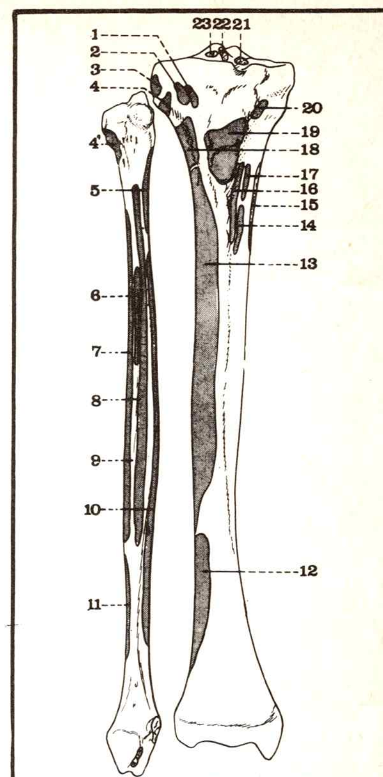


Fig. 6. Vista anterior de los huesos de la pierna (el peroné está en rotación externa, lo que también permite ver su cara interna).

1 Expansión cruzada del vasto interno.
2 Inserción de la cintilla de Maissiat.
3 Fascículo tibial del peroneo lateral largo.
4 Extensor común de los dedos del pie.
4' Fascículo peroneo del peroneo lateral largo.
5 Músculo sóleo.
6 Extensor propio del dedo gordo (fascículo peroneo).
7 Extensor común de los dedos del pie.
8 Tibial posterior.
9 Cresta interósea.
10 Flexor propio del dedo gordo.
11 Peroneo anterior.
12 Extensor propio del dedo gordo (fascículo tibial).
13 Tibial anterior.
14 Semitendinoso.
15 Ligamento lateral interno de la rodilla.
16 Sartorio.
17 Recto interno.
18 Tibial anterior.
19 Tendón rotuliano.
20 Expansión cruzada del vasto externo.
21 Asta anterior del menisco interno.
22 Ligamento cruzado anteroexterno.
23 Asta anterior del menisco externo.

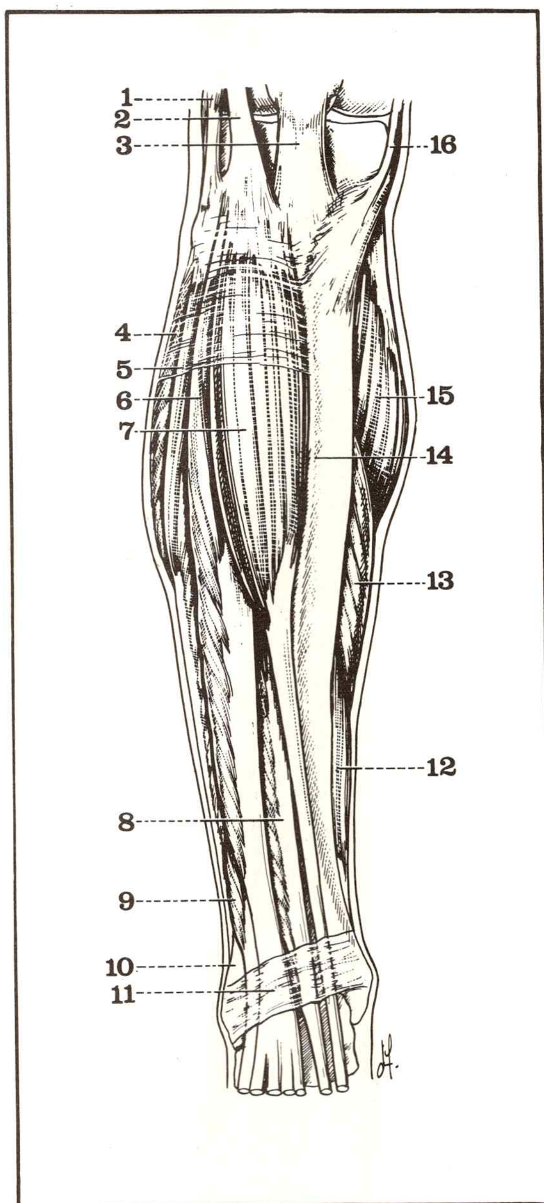


Fig. 7. Músculos de la región anterior de la pierna.

1 Bíceps crural.
2 Cintilla de Maissiat.
3 Tendón rotuliano.
4 Peroneo lateral largo.
5 Aponeurosis tibial superficial.
6 Extensor común de los dedos del pie.
7 Tibial anterior.
8 Extensor propio del dedo gordo.
9 Peroneo anterior.
10 Maléolo interno.
11 Ligamento anular anterior de la garganta del pie.
12 Flexor común de los dedos del pie.
13 Sóleo.
14 Tibia.
15 Gemelos.
16 Sartorio.

— *Inervación*: está a cargo de un ramo del nervio tibial anterior.

— *Acción*: en primer término es extensor de las dos falanges del dedo gordo. Si prosigue su acción provoca la flexión dorsal del pie y la rotación interna de éste.

3. EXTENSOR COMÚN DE LOS DEDOS DEL PIE (m. extensor digitorum longus). Músculo voluminoso, se extiende desde los dos huesos de la pierna hasta los cuatro últimos dedos (figs. 6, 7, 8 y 9).

— *Inserciones superiores*: se inserta por arriba en la cara externa de la tuberosidad externa de la tibia, en los $^{2}/_{3}$ superiores de la cara interna del peroné y en el tercio externo de la membrana interósea, formando arcos para los nervios del tibial anterior y para el nervio tibial anterior. Se fija asimismo en la cara profunda de la aponeurosis de la pierna.

— *Cuerpo muscular*: formado por fibras verticales, se dirige hacia la vertiente posteroexterna de un tendón que se desliza por delante de la garganta del pie para abandonar la región de la pierna.

— *Terminación*: el tendón terminal se divide en la cara dorsal del pie en cuatro tendones que se van a fijar en la base de las dos últimas falanges de los cuatro últimos dedos. Tendones destinados a los dedos 2º, 3º y 4º se han fusionado previamente con los tendones del músculo pedio (fig. 8).

— *Inervación*: está a cargo de una rama larga del nervio tibial anterior que penetra en el músculo por su cara interna.

— *Acción*: provoca la extensión de los dedos del pie y luego una flexión dorsal de éste. Accesoriamente es rotador externo del pie y antagonista, por consiguiente, del tibial anterior.

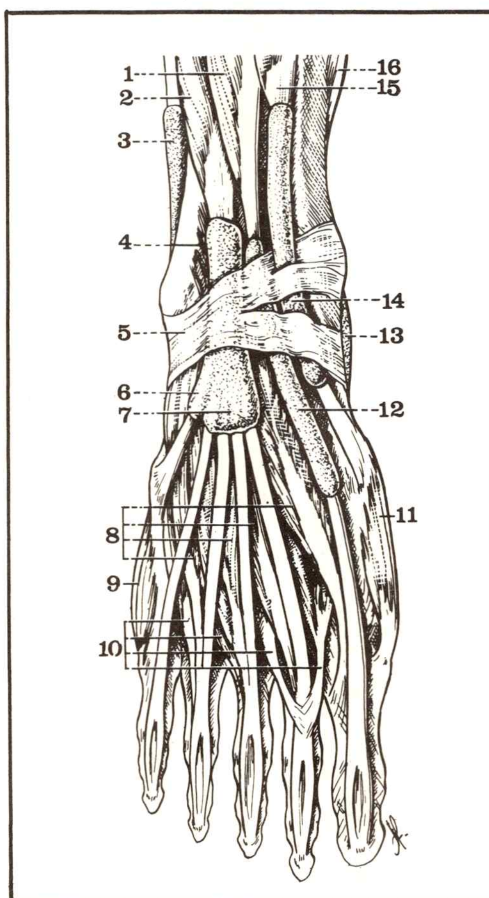


Fig. 8. Músculos de la región anterior de la garganta y el dorso del pie.

1 Extensor propio del dedo gordo.
2 Extensor común de los dedos del pie.
3 Peroneo lateral corto y su vaina sinovial.
4 Peroneo anterior.
5 Ligamento anular anterior de la garganta del pie.
6 Tendón del peroneo anterior en su vaina común con el extensor común de los dedos del pie.
7 Tendones del extensor común en su vaina.
8 Músculo pedio.
9 Oponente del dedo chico.
10 Tendones de los interóseos.
11 Aductor del dedo gordo.
12 Tendón del extensor propio del dedo gordo en su vaina.
13 Tendón del tibial posterior.
14 Tendón del tibial anterior en su vaina.
15 Tibial anterior.
16 Flexor común de los dedos del pie.

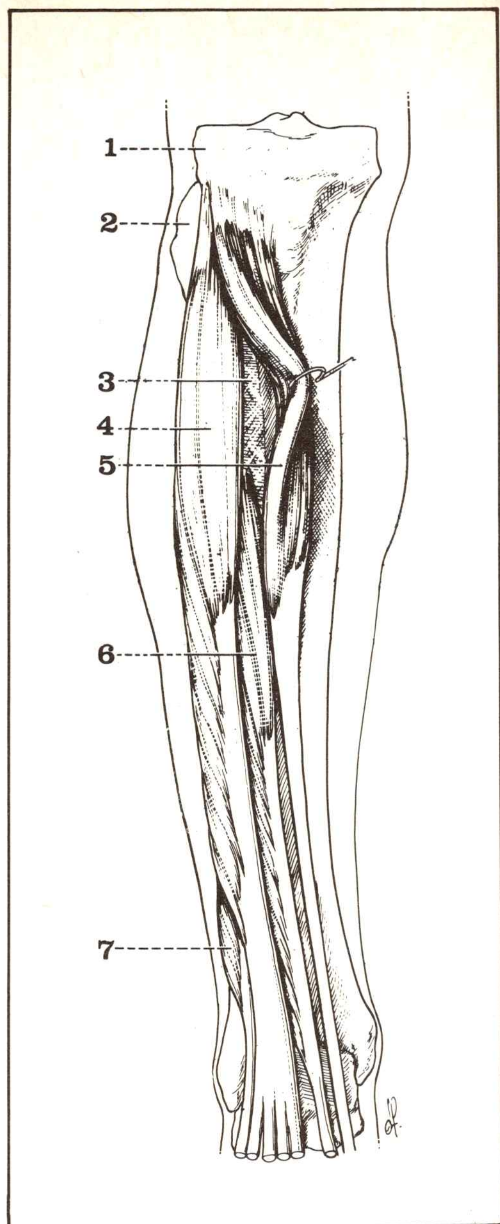


Fig. 9. Músculos del compartimiento anterior de la pierna.

1 Extremo superior de la tibia.
2 Cabeza del peroné.
3 Membrana interósea.
4 Extensor común de los dedos del pie.
5 Tibial anterior.
6 Extensor propio del dedo gordo.
7 Peroneo anterior.

Fig. 10. Corte de la pierna en su tercio medio.

1 Tibial anterior.
2 Tibia.
3 Nervio tibial anterior.
4 Arteria tibial anterior.
5 Membrana interósea.
6 Tibial posterior.
7 Flexor común de los dedos del pie.
8 Aponeurosis profunda de la región posterior de la pierna.
9 Arteria tibial posterior.
10 Nervio tibial posterior.
11 Vena safena interna.
12 Tendón del plantar delgado.
13 Músculos gemelos.
14 Nervio safeno externo.
15 Vena safena externa.
16 Sóleo.
17 Flexor propio del dedo gordo.
18 Arteria peronea.
19 Tabique intermuscular posteroexterno
20 Peroneo lateral largo.
21 Peroné.
22 Peroneo lateral corto.
23 Nervio musculocutáneo.
24 Extensor propio del dedo gordo.
25 Extensor común de los dedos del pie.
26 Aponeurosis tibial anterior.

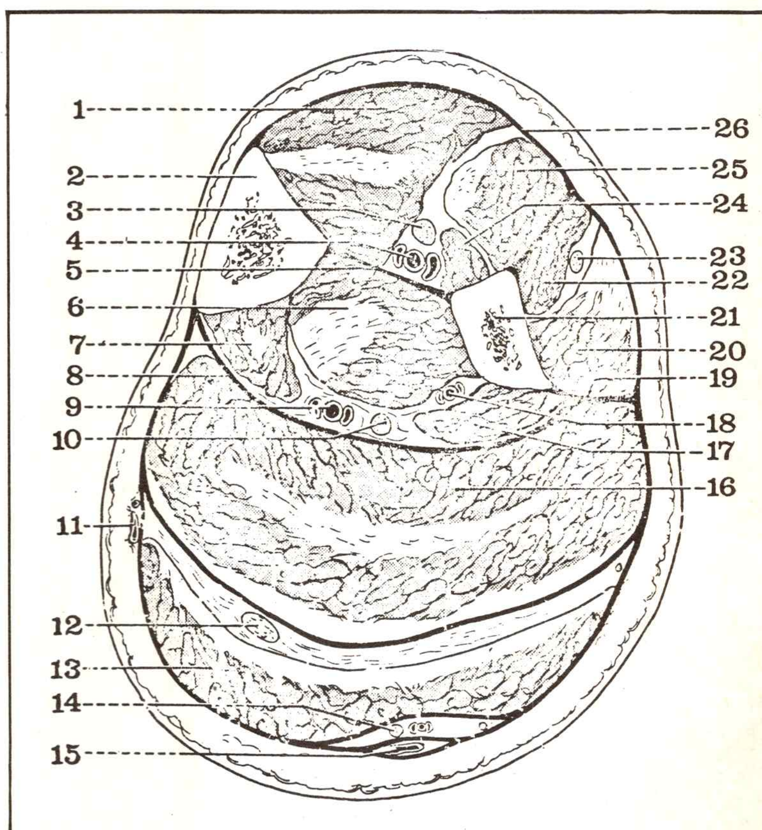
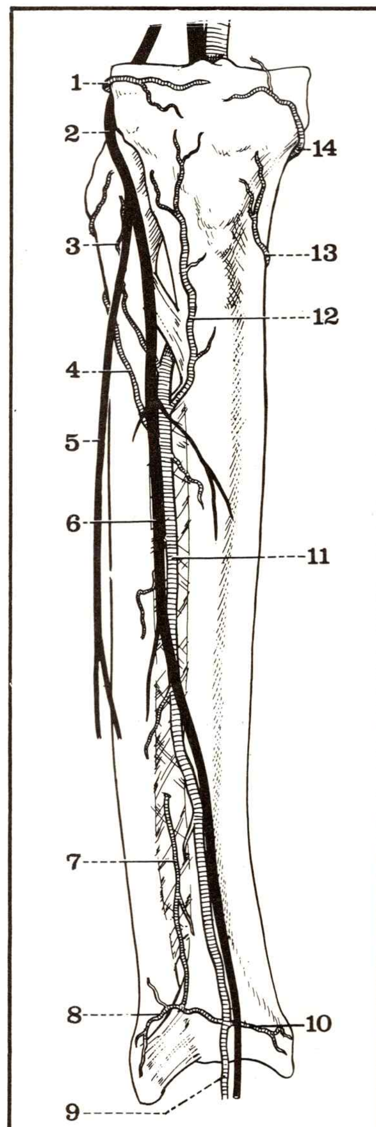




Fig. 12. Arteriografía anteroposterior de las arterias tibiales que muestra la bifurcación de la arteria poplítea en tibial anterior y tronco tibioperoneo. Nótese el trayecto primero oblicuo hacia afuera y luego vertical de la tibial anterior y su calibre netamente inferior al de la tibial posterior. (Niño de 13 años.)

Fig. 11. Vasos y nervios profundos de la región anterior de la pierna.

1 Arteria articular superoexterna.
2 Nervio ciático poplíteo externo.
3 Arteria recurrente peronea.
4 Arteria de los peroneos.
5 Nervio musculocutáneo.
6 Nervio tibial anterior.
7 Arteria peronea anterior.
8 Arteria maleolar externa.
9 Arteria pedia.
10 Arteria maleolar interna.
11 Arteria tibial anterior.
12 Arteria recurrente tibial anterior.
13 Arteria articular inferointerna.
14 Rama tibial del nervio safeno interno.



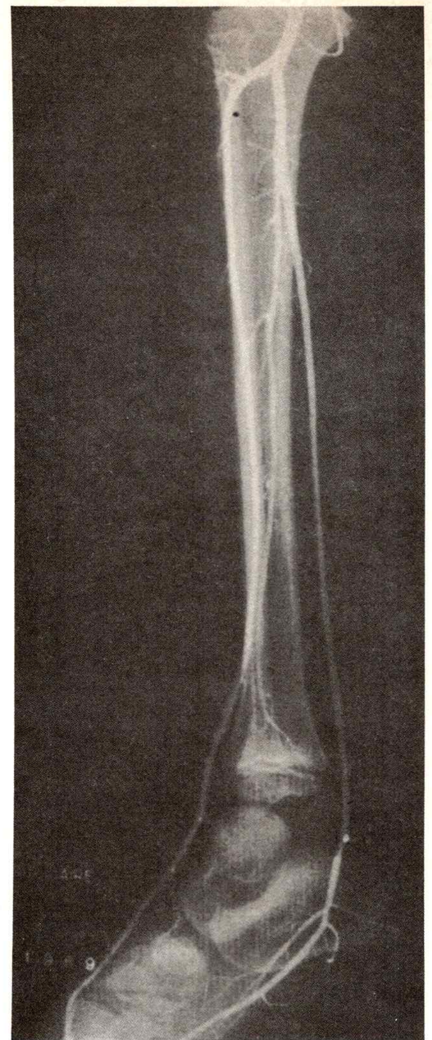


Fig. 13. Arteriografía de perfil de las arterias tibiales que muestra en la parte alta la bifurcación de la poplítea en tibial anterior, dirigida hacia adelante, y tronco tibioperoneo, vertical. Más abajo, obsérvese el nacimiento de la arteria peronea y de la tibial posterior. (Niño de 5 años.)

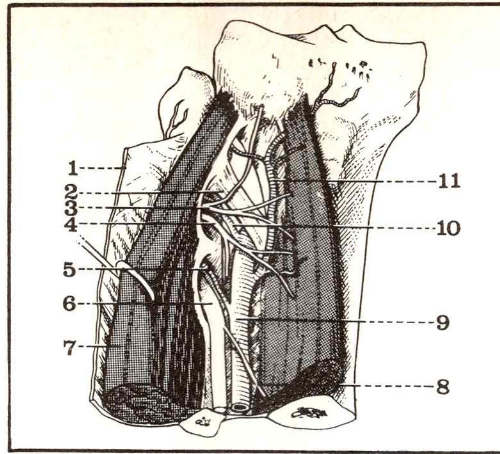


Fig. 14. Inserciones superiores del tibial anterior y del extensor común de los dedos del pie y llegada del paquete vasculonervioso tibial anterior a la región anterior de la pierna.

1 Tabique intermuscular externo.
2 Ligamento tibioperoneo oblicuo de Barkow.
3 Nervio superior del tibial anterior.
4 Nervio inferior del tibial anterior.
5 Arteria de los peroneos laterales.
6 Nervio tibial anterior.
7 Extensor común de los dedos del pie.
8 Nervio del tibial anterior.
9 Arteria tibial anterior.
10 Arteria recurrente peronea anterior.
11 Arteria recurrente tibial anterior.

4. PERONEO ANTERIOR (m. peroneus tertius). Es un músculo inconstante, delgado, que a menudo se fusiona con el extensor común de los dedos del pie, y que se extiende desde la cara interna del peroné a la base del 5º metatarsiano. Inervado por un ramo del tibial anterior, el peroneo anterior es flexor dorsal y rotador externo del pie.

VASOS Y NERVIOS PROFUNDOS

Siguen un trayecto profundo en la cara anterior del plano interóseo y forman el paquete vasculonervioso tibial anterior.

1. ARTERIA TIBIAL ANTERIOR (a. tibialis anterior). Rama de bifurcación externa de la poplítea, nacida en el compartimiento posterior a nivel del anillo del sóleo, la arteria tibial anterior penetra en el compartimiento anterior de la pierna pasando por encima del borde superior del ligamento interóseo. De dirección marcadamente vertical y proyectándose sobre una línea que va desde la depresión anteroperonea, por arriba, al medio de la línea bimaleolar, por abajo, la arteria corre contra el ligamento interóseo siguiendo el borde externo del tibial anterior, su músculo satélite. Al principio se sitúa entre el tibial anterior y el extensor común de los dedos del pie y después entre el tibial anterior y el extensor propio del dedo gordo (figs. 11, 12, 13 y 14).

En su trayecto da varias colaterales:

— ramas recurrentes para los músculos del compartimiento anterior;

— la recurrente peronea anterior (ramus circumflexus fibulae), inconstante, que se dirige hacia el compartimiento externo siguiendo los nervios del tibial anterior;

— la recurrente tibial anterior (a. recurrens tibialis anterior), arteria voluminosa que se dirige hacia arriba y adentro a través de las inserciones superiores del tibial anterior para participar en la formación del círculo arterial de la rodilla; en su trayecto da la arteria de los peroneos laterales que pasa al compartimiento externo sirviéndose del mismo orificio que el nervio tibial anterior.

2. VENAS TIBIALES ANTERIORES. Corren a lo largo de la arteria e intercambian delante de ésta anastomosis escalariformes que a veces dificultan la exposición quirúrgica de la arteria.

3. NERVIO TIBIAL ANTERIOR (m. peroneus profundus). Rama de bifurcación anterior del ciático poplíteo externo, nace en el compartimiento externo a nivel del cuello del peroné. Penetra en el compartimiento anterior perforando el tabique intermuscular anteroexterno bajo un arco fibroso formado por las inserciones del extensor común. Tomando entonces una dirección vertical, desciende al principio por

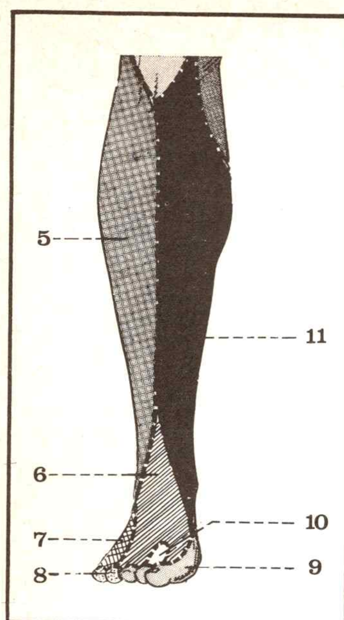


Fig. 15.

5 Nervios cutaneoperoneo (del ciático poplíteo externo, CPE) y musculocutáneo (del CPE).
6 Nervio musculocutáneo (del CPE).
7 Nervio safeno externo (del ciático poplíteo interno, CPI).
8 Nervio plantar externo (del CPI).
9 Nervio plantar interno (del CPI).
10 Nervio tibial anterior (del CPE).
11 Nervio safeno interno (del nervio crural).

fuera de la arteria tibial anterior y después cruza en X alargada la cara anterior de este vaso para situarse por dentro de él (figs. 11 y 14).

En su trayecto en el compartimiento anterior de la pierna, esta rama del ciático poplíteo externo da los nervios superior e inferior del tibial anterior, el nervio del extensor propio y el del extensor común. Emite, además, un ramo articular para la articulación tibiotarsiana.

4. LINFÁTICOS PROFUNDOS. Siguen el mismo trayecto que el paquete vasculonervioso tibial anterior. Existe a veces un relevo ganglionar a la altura del borde superior del ligamento interóseo.

PLANO APONEURÓTICO SUPERFICIAL

La aponeurosis tibial continúa la aponeurosis superficial de la región rotuliana. Se fija por arriba a la tuberosidad anterior de la tibia y al tubérculo de Gerdy. Por dentro se inserta a lo largo de la cresta tibial. Por fuera se prolonga para convertirse en aponeurosis superficial del compartimiento externo y emite por su cara profunda una sólida expansión: el tabique intermuscular externo. Gruesa y resistente, sobre todo en su parte superior, contiene firmemente los músculos del compartimiento anterior.

PLANOS SUPERFICIALES

El tejido celular subcutáneo, poco desarrollado, contiene venas superficiales, afluentes en su mayor parte de la safena interna, y ramos nerviosos sensitivos que provienen del nervio cutáneo peroneo (fig. 15).

Por último, la piel, relativamente delgada y poco móvil, es por lo general frágil y está poco vascularizada.

Parte externa de la región anterior de la pierna

Centrada desde el punto de vista óseo en la cara externa del peroné, corresponde desde el punto de vista muscular al compartimiento de los músculos peroneos laterales, o compartimiento externo de la pierna.

PLANO ÓSEO

Está formado por la cara externa del peroné que, estrecha por arriba, se ensancha progresivamente en su parte baja. Se encuentra marcada por arriba por la presencia de un canal vertical para el nervio musculocutáneo, en cuyos bordes se inserta el peroneo lateral largo. En su parte inferior, una cresta oblicua hacia abajo y atrás limita un canal posterior para los tendones de los peroneos. La cara externa del peroné está limitada por delante por el borde anterior del hueso, donde se inserta el tabique intermuscular externo, y por detrás por el borde externo, romo y regular, que da inserción al tabique intermuscular posteroexterno (fig. 16).

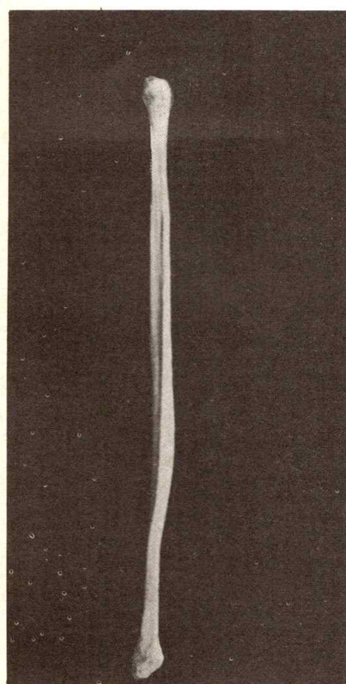


Fig. 16. Vista anterior del peroné.

PLANO MUSCULAR

Está formado por los dos músculos peroneos laterales.

1. PERONEO LATERAL LARGO (m. peroneus longus). Músculo voluminoso, alargado, peniforme, se extiende desde el peroné al 1er metatarsiano (fig. 17).

— *Inserciones superiores*: se realizan por medio de tres fascículos, uno superior y los dos restantes inferiores.

— El fascículo superior se fija en la cara externa de la cabeza del peroné, en la articulación tibioperonea superior y en la tuberosidad externa de la tibia.

— El fascículo anteroinferior se fija en el tercio superior de la cara externa y del borde anterior del peroné y en la parte adyacente del tabique intermuscular externo.

— El fascículo posterioinferior, más extenso, se inserta en los $^2/_3$ superiores del borde externo del peroné y en la parte adyacente del tabique posteroexterno.

— *Cuerpo muscular*: estos tres fascículos de inserción delimitan dos canales: uno horizontal, situado en la cara externa del cuello del peroné, entre el fascículo superior y los dos inferiores, y el otro vertical, empalmado perpendicularmente con el precedente y situado entre los dos fascículos inferiores. Estos dos canales están recubiertos por las fibras musculares que se unen entre sí para formar el cuerpo muscular y delimitar dos conductos osteomusculares para el nervio ciático poplíteo externo y sus dos ramas de bifurcación. Las fibras musculares se dirigen verticalmente hacia abajo y convergen en la cara profunda de un tendón, el cual se desliza primero por el canal situado en la parte inferior de la cara externa del peroné, antes de abandonar la región tibial, pasando a lo largo del borde posterior y luego del vértice del maléolo externo.

— *Terminación*: después de haberse deslizado a la cara externa de la garganta del pie en una vaina fibrosa y sinovial, el tendón del peroneo largo corre por el canal de la cara inferior del cuboides y va a terminar insertándose en el tubérculo externo de la base del 1er metatarsiano (fig. 18).

— *Inervación*: está a cargo de dos ramas, una superior y otra inferior, nacidas ambas del nervio musculocutáneo.

— *Acción*: además de ser extensor, rotador externo y abductor del pie, el peroneo lateral largo desempeña también un papel capital en el mantenimiento de la bóveda plantar; su parálisis da lugar al pie plano paralítico.

2. PERONEO LATERAL CORTO (m. peroneus brevis). Se extiende desde la parte media del peroné hasta el borde externo del pie y está situada por delante de la parte inferior del peroneo largo, que lo recubre casi enteramente (fig. 17).

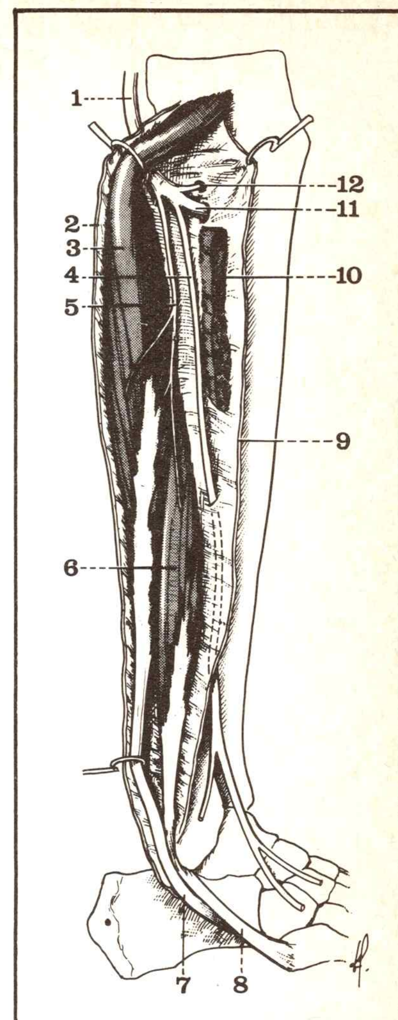


Fig. 17. Músculos del compartimiento anteroexterno de la pierna.

1 Nervio ciático poplíteo externo.
2 Tabique intermuscular posteroexterno.
3 Peroneo lateral largo.
4 Nervio musculocutáneo.
5 Nervio de los músculos peroneos laterales.
6 Músculo peroneo lateral corto.
7 Tendón del peroneo lateral largo.
8 Tendón del peroneo lateral corto.
9 Tabique intermuscular anteroexterno.
10 Fascículo anteroinferior del peroneo lateral largo.
11 Nervio tibial anterior.
12 Nervio superior del tibial anterior.

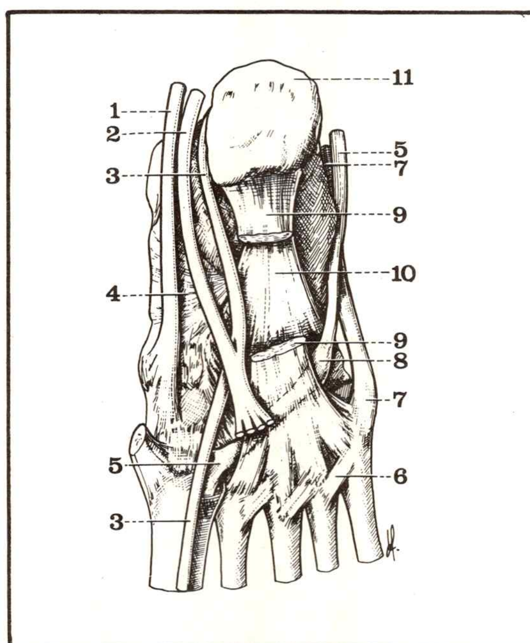


Fig. 18. Vista inferior de la articulación mediotarsiana.

1 Tendón del tibial posterior.
2 Tendón del flexor común de los dedos del pie.
3 Tendón del flexor propio del dedo gordo.
4 Ligamento glenoideo.
5 Tendón del peroneo lateral largo.
6 Ligamento intermetatarsiano plantar.
7 Tendón del peroneo lateral corto.
8 Sesamoideo del peroneo lateral largo.
9 Plano superficial del ligamento calcaneocuboideo plantar.
10 Plano profundo de ese ligamento.
11 Tuberosidad posteroexterna.

— *Inserciones superiores*: el peroneo lateral corto se inserta en la parte inferior de la cara externa del peroné y en la parte adyacente de los tabiques intermusculares.

— *Cuerpo muscular*: poco voluminoso, de aspecto peniforme, está formado por fibras verticales que convergen en el borde posterior de un tendón nacido en la parte alta del músculo.

— *Terminación*: el tendón terminal corre inmediatamente por delante del tendón del peroneo lateral largo en el canal retromaleolar externo y, después de haberse deslizado por la cara externa del calcáneo, va a terminar en la apófisis estiloides de la base del 5º metatarsiano (fig. 18).

— *Inervación*: está a cargo de una rama del nervio musculocutáneo que aborda el cuerpo muscular por su cara externa.

— *Acción*: el peroneo lateral corto es rotador externo y abductor del pie.

VASOS Y NERVIOS PROFUNDOS

a. **Arterias.** Poco voluminosas, destinadas a la irrigación de los músculos del compartimiento, provienen de las arterias poplítea, tibial anterior y peronea. Comprenden;

1. *La arteria satélite del nervio ciático poplíteo externo*, rama de la poplítea que penetra en el compartimiento con el nervio e irriga la parte superior del peroneo lateral largo.

2. *La arteria de los peroneos laterales*, la más voluminosa, nacida de la recurrente tibial anterior o de la propia tibial anterior y que penetra

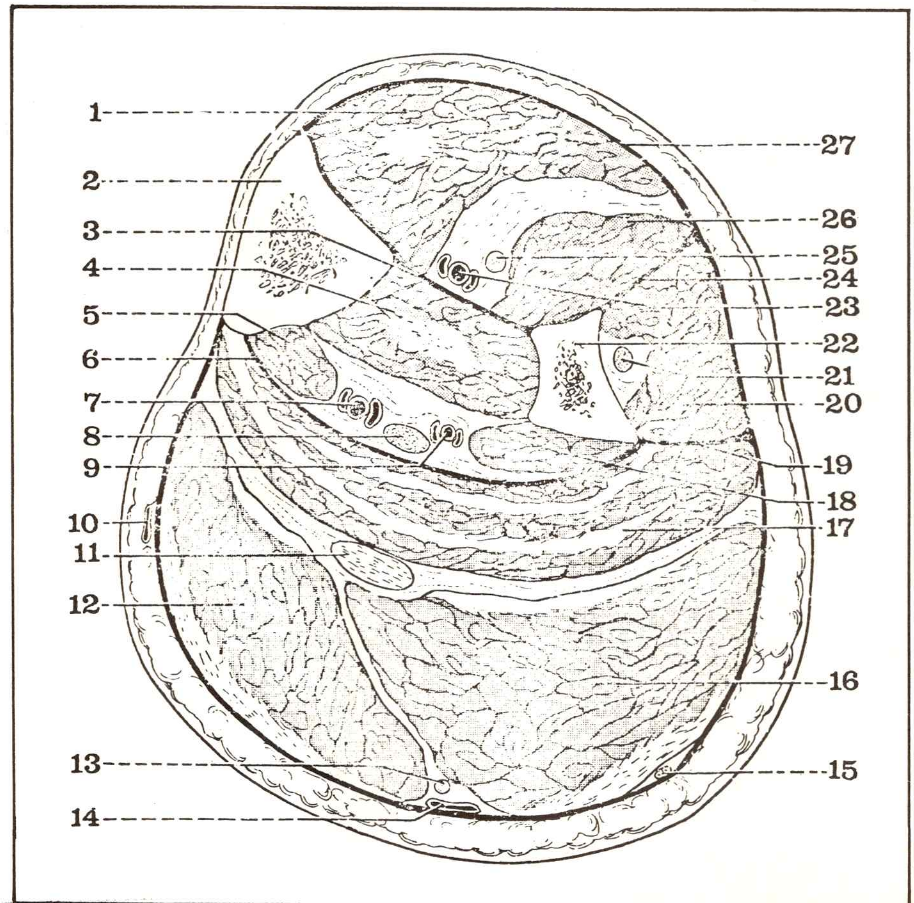


Fig. 19. Corte trasversal de la pierna en el tercio superior. Lado derecho, segmento inferior del corte.

1 Tibial anterior.
2 Tibia.
3 Membrana interósea.
4 Tibial posterior.
5 Flexor común de los dedos del pie.
6 Aponeurosis profunda del compartimiento posterior.
7 Arteria tibial posterior.
8 Nervio tibial posterior.
9 Arteria peronea.
10 Vena safena interna.
11 Plantar delgado.
12 Gemelo interno.
13 Nervio safeno externo.
14 Vena safena externa.
15 Accesorio del safeno externo.
16 Gemelo externo.
17 Sóleo.
18 Flexor propio del dedo gordo.
19 Tabique intermuscular posteroexterno.
20 Peroneo lateral largo.
21 Nervio musculocutáneo.
22 Peroné.
23 Arteria tibial anterior.
24 Tabique intermuscular anteroexterno.
25 Nervio tibial anterior.
26 Extensor común de los dedos del pie.
27 Aponeurosis tibial anterior.

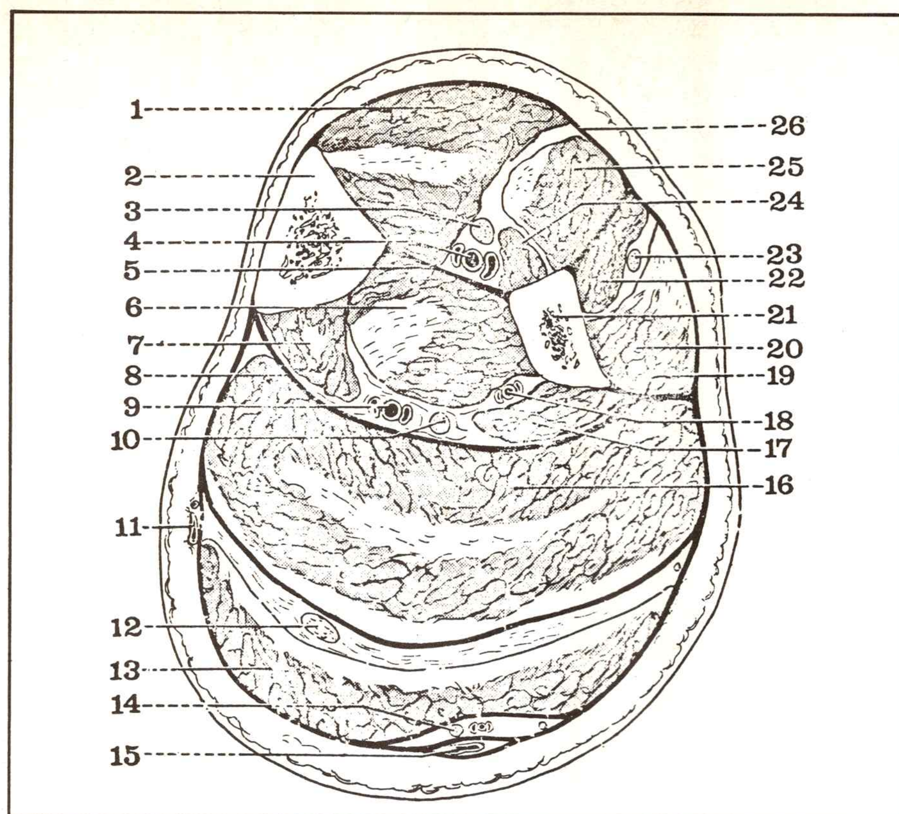


Fig. 20. Corte de la pierna en su tercio medio.

1 Tibial anterior.
2 Tibia.
3 Nervio tibial anterior.
4 Arteria tibial anterior.
5 Membrana interósea.
6 Tibial posterior.
7 Flexor común de los dedos del pie.
8 Aponeurosis profunda de la región posterior de la pierna.
9 Arteria tibial posterior.
10 Nervio tibial posterior.
11 Vena safena interna.
12 Tendón del plantar delgado.
13 Músculos gemelos.
14 Nervio safeno externo.
15 Vena safena externa.
16 Sóleo.
17 Flexor propio del dedo gordo.
18 Arteria peronea.
19 Tabique intermuscular posteroexterno.
20 Peroneo lateral largo.
21 Peroné.
22 Peroneo lateral corto.
23 Nervio musculocutáneo.
24 Extensor propio del dedo gordo.
25 Extensor común de los dedos del pie.
26 Aponeurosis tibial anterior.

en el compartimiento externo utilizando el mismo orificio que el nervio tibial anterior.

3. *Ramas de las recurrentes peroneas anterior y posterior,* derivadas asimismo de la tibial anterior.

4. Algunas ramas derivadas de la *arteria peronea* y que se distribuyen en la parte inferior del peroneo lateral largo.

b. **Venas profundas.** Siguen el trayecto de las arterias.

c. **Nervios.** Están representados por la terminación del ciático poplíteo externo y el origen de sus dos ramas terminales: el nervio tibial anterior y el musculocutáneo.

1. EL CIÁTICO POPLÍTEO EXTERNO (n. peroneus communis) llega al compartimiento de los peroneos perforando el tabique intermuscular posteroexterno a nivel del cuello del peroné, acompañado por su rama arterial satélite. Se desliza horizontalmente en el conducto osteomuscular situado entre el fascículo superior y los dos fascículos inferiores del peroneo lateral largo. Recubierto por las fibras del fascículo superior del peroneo lateral largo, se halla en contacto íntimo con el cuello del peroné y puede ser dañado a este nivel en las fracturas de ese hueso (fig. 21).

A este nivel emite los dos nervios superiores del tibial anterior que ganan el compartimiento anterior atravesando el tabique externo por un orificio situado por encima del orificio del nervio tibial anterior, por el cual pasa, en sentido inverso, la arteria recurrente peronea anterior.

En contacto con el cuello del peroné, el ciático poplíteo externo se divide en sus dos ramas terminales: el nervio tibial anterior y el musculocutáneo.

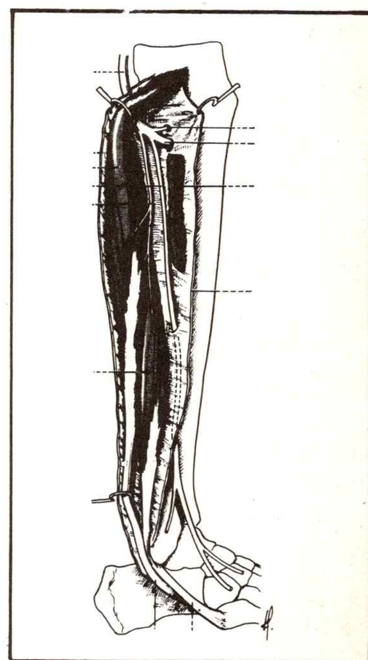
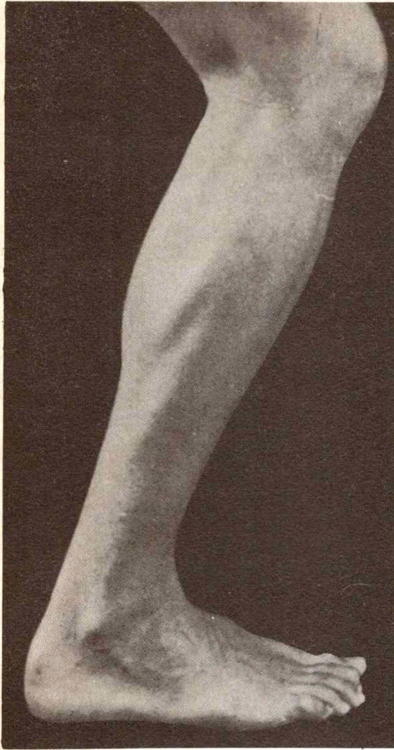


Fig. 21. División del ciático poplíteo externo.

2. EL TIBIAL ANTERIOR (n. peroneus profundus), ligeramente oblicuo hacia abajo y adelante, continúa la dirección del ciático poplíteo externo en el conducto osteomuscular superior del peroneo lateral largo.



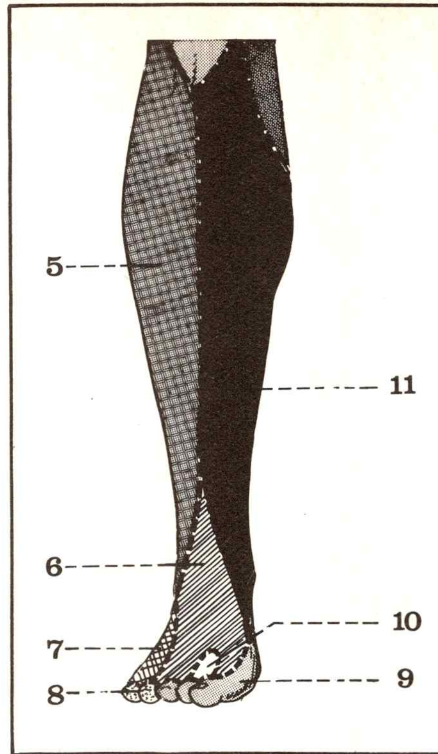


Fig. 22. Inervación cutánea de la región anteroexterna de la pierna.

5 Nervios cutaneoperoneo (del CPE) y musculocutáneo (del CPE).
6 Nervio musculocutáneo (del CPE).
7 Nervio safeno externo (del CPI).
8 Nervio plantar externo (del CPI).
9 Nervio plantar interno (del CPI).
10 Nervio tibial anterior (del CPE).
11 Nervio safeno interno (del nervio crural).

Perfora el tabique intermuscular por un orificio que utiliza, en sentido inverso, la arteria de los peroneos laterales, y llega de ese modo al compartimiento anterior atravesando las inserciones superiores del extensor común de los dedos (figs. 19, 20 y 21).

3. EL MUSCULOCUTÁNEO (n. peroneus superficialis) se separa casi en ángulo recto del tronco del ciático poplíteo externo y desciende verticalmente en contacto con la cara externa del peroné y entre los dos fascículos inferiores del peroneo lateral largo, cuyas fibras musculares lo recubren. Más abajo corre entre el fascículo anteroinferior del peroneo lateral largo y el borde posterior del peroneo lateral corto. Acompañado en esta parte del trayecto por la arteria de los peroneos, da dos ramas, para los peroneos laterales largo y corto respectivamente. A nivel del tercio inferior de la pierna, el nervio musculocutáneo perfora la aponeurosis y desciende verticalmente entre los planos superficiales, en dirección al dorso del pie (figs. 19, 20 y 21).

PLANO APONEURÓTICO SUPERFICIAL

Está formado por el segmento de la aponeurosis tibial situado entre el tabique intermuscular externo, por delante, y el tabique posteroexterno, por detrás. Fijada por arriba a la cabeza del peroné, adherida por su cara profunda a las fibras musculares de los peroneos, esta aponeurosis es particularmente gruesa y resistente.

PLANOS SUPERFICIALES

— El tejido celular subcutáneo, habitualmente poco desarrollado, da paso a las venas superficiales, ramas colaterales de la vena safena externa, y a las ramas nerviosas del nervio cutáneo peroneo. En la parte inferior de la región corre verticalmente el nervio musculocutáneo, que se ramifica más abajo a nivel del dorso del pie (fig. 22).

— Por último, la piel es habitualmente más gruesa y está mejor irrigada que en la región anterior.

Fig. 23. Vistas externas de la pierna mostrando el relieve de los músculos peroneos.

11 Región posterior de la pierna

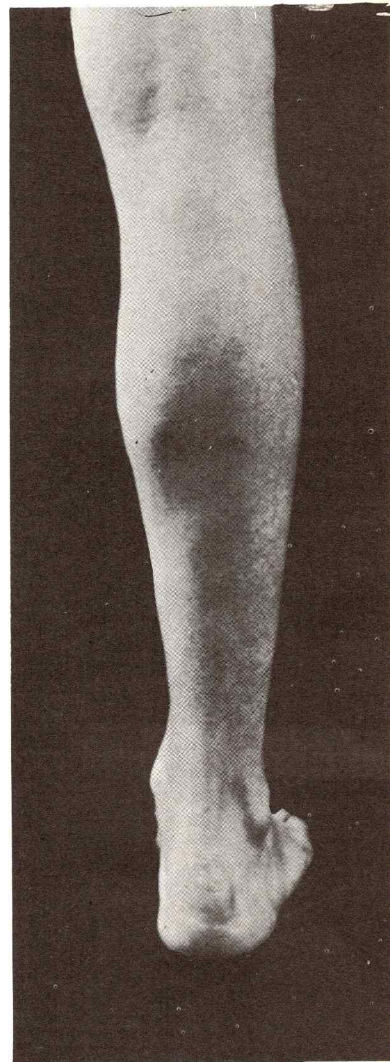
PLAN

Límites
Plano óseo
- A. *Diáfisis de la tibia*
- B. *Ligamento interóseo*
- C. *Diáfisis del peroné*

Plano muscular
- A. *Capa profunda*
  1. *Flexor común de los dedos del pie*
  2. *Tibial posterior*
  3. *Flexor propio del dedo gordo*
- B. *Capa superficial*
  1. *Sóleo*
  2. *Plantar delgado*
  3. *Gemelos (interno y externo)*
  4. *Tendón de Aquiles*
  5. *Vascularización*
  6. *Inervación*
  7. *Acción*
- C. *Relaciones musculares*

Vasos y nervios profundos
- A. *Arterias*
  1. *Tronco tibioperoneo*
  2. *Arteria tibial posterior*
  3. *Arteria peronea*
- B. *Venas*
- C. *Linfáticos*
- D. *Nervios*

Planos superficiales
- A. *Aponeurosis tibial superficial*
- B. *Tejido celular subcutáneo*
  - *Arterias*
  - *Venas: safenas*
  - *Linfáticos*
  - *nervios*
- C. *Piel y forma exterior*



La región posterior de la pierna, o región crural posterior (regio cruris posterior), comprende todos los planos musculoaponeuróticos situados detrás de la tibia y del peroné.

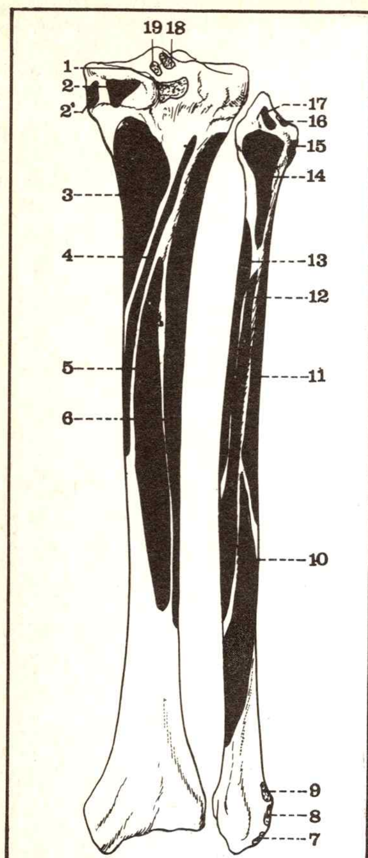


Fig. 1. Vista posterior de los dos huesos de la pierna (el peroné está en rotación externa lo que permite ver al mismo tiempo su cara interna).

1 Ligamento cruzado posterointerno.
2 Tendón directo del semimembranoso.
2' Tendón reflejo del semimembranoso.
3 Músculo poplíteo.
4 Fascículo tibial del sóleo.
5 Flexor común de los dedos del pie.
6 Fascículo tibial del tibial posterior.
7 Ligamento peroneocalcáneo.
8 Ligamento peroneoastragalino anterior.
9 Ligamento peroneotibial anterior.
10 Peroneo lateral corto.
11 Peroneo lateral largo.
12 Flexor propio del dedo gordo.
13 Fascículo peroneo del tibial posterior.
14 Fascículo peroneo del sóleo.
15 Peroneo lateral largo (fascículo superior).
16 Ligamento lateral externo de la rodilla.
17 Bíceps crural (o femoral).
18 Asta posterior del menisco externo.
19 Asta posterior del menisco interno.

Límites

— *Por arriba*: una línea horizontal que pasa por las tuberosidades (o cóndilos) de la tibia.

— *Por abajo*: una línea horizontal que pasa a unos 4 cm por encima de los maléolos.

— *Por dentro*: el borde interno de la tibia.

— *Por fuera*: una línea vertical que va desde el borde posterior de la cabeza del peroné al borde posterior del maléolo externo.

La región posterior de la pierna es, por lo tanto, continuación·

— por arriba, del hueco poplíteo;
— lateralmente, de la región anterior de la pierna;
— por abajo, de la región posterior de la garganta del pie.

Plano óseo

Está formado por la cara posterior de los dos huesos de la pierna y del ligamento interóseo (figs. 1 y 2).

A. **DIÁFISIS DE LA TIBIA** o cuerpo de la tibia (corpus tibiae).

Constituye el plano óseo interno. Ancha y prismática triangular en sus $^2/_3$ superiores, se estrecha progresivamente hasta la unión del tercio medio con el tercio inferior, donde se ensancha nuevamente hacia abajo convirtiéndose en cilíndrica.

La cara posterior (facies posterior) presenta en su tercio superior una *línea oblicua* hacia abajo y adentro que comienza detrás de la tuberosidad externa y se dirige hacia el borde interno de la tibia, donde termina en la unión del tercio superior con el tercio medio.

Esta *línea oblicua* recibe el nombre de *línea del músculo sóleo* (linea musculi solei) porque este músculo se inserta sobre la casi totalidad de su vertiente inferior.

Dicha línea delimita, por encima y por debajo de ella, dos superficies de inserción:

— *una superficie superointerna*, triangular de vértice inferior, situada por debajo de la tuberosidad interna, en la cual se inserta el músculo poplíteo (véase Hueco poplíteo);

— *una superficie inferoexterna*, dividida en dos partes por una cresta longitudinal:

— parte interna, para el flexor común de los dedos del pie;
— parte externa, más vasta, para el tibial posterior.

El agujero nutricio de la tibia, orientado de arriba hacia abajo, se encuentra en esta cara, un poco por debajo de la línea oblicua.

Esta cara posterior de la diáfisis está limitada lateralmente por *dos bordes*:

— *borde interno* o medial (margo medialis): romo y poco neto en su tercio superior, se vuelve más saliente en los $^2/_3$ inferiores, donde recibe la inserción de la aponeurosis de la pierna;

— *borde externo* o interóseo (margo interosseus): arista neta lineal, describe una ligera curva de concavidad externa y presta inserción en toda su extensión al ligamento interóseo.

La diáfisis tibial, en virtud de su estructura compacta, presenta una gran resistencia, pero puede fracturarse a causa de un traumatismo

directo y, con mayor frecuencia todavía, por un traumatismo indirecto que la alcance en el lugar de menor resistencia, es decir, en la unión del tercio medio con el tercio inferior.

El *punto primitivo* diafisario constituye por sí solo las 9/10 partes del hueso y aparece en el 35º día de la vida intrauterina.

B. **LIGAMENTO INTERÓSEO** o membrana interósea crural (membrana interossea cruris).

Une la tibia con el peroné, al igual que el del antebrazo une el radio con el cúbito. Este ligamento se inserta:

— por dentro, en el borde externo de la tibia;
— por fuera, en la cresta interósea del peroné.

Su aspecto es diferente según los niveles (fig. 2).

1. *Por arriba*: se compone de fascículos fibrosos oblicuos hacia abajo y afuera, y termina, por debajo del cuello del peroné, en un borde arciforme, neto, agudo y ligeramente cóncavo hacia arriba. Sobre él cabalga la arteria tibial anterior, que pasa de la región posterior de la pierna a la anterior.

2. *En el medio*: sus fascículos fibrosos se vuelven verticales y dan inserción a los músculos tibial posterior y flexor propio del dedo gordo.

3. *Por abajo*: siempre verticales, los fascículos fibrosos, poco gruesos, están perforados de atrás hacia adelante por la rama anterior de la arteria peronea.

Se continúan hacia abajo por el ligamento posterior de la articulación tibioperonea inferior.

Aunque es barrera entre las regiones posterior y anterior de la pierna, el ligamento interóseo no desempeña ningún papel fisiológico, y no interviene en el mecanismo de las fracturas ya que la tibia y el peroné permanecen inmóviles la una contra el otro.

C. **LA DIÁFISIS DEL PERONÉ** o cuerpo de la fíbula (corpus fibulae).

Está situada en la parte externa de la pierna, como un "broche" a lo largo de la tibia (de ahí la palabra "peroné", proveniente del griego, o "fíbula", proveniente del latín).

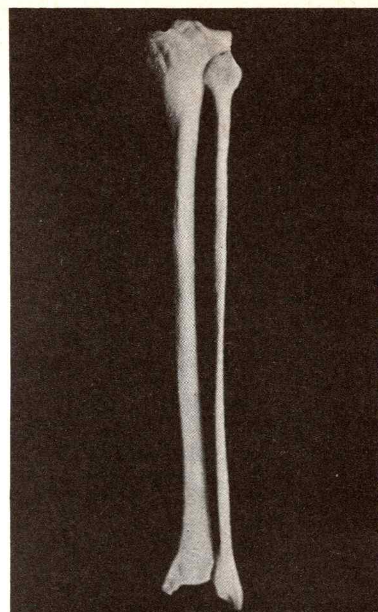
Hueso muy delgado, alargado, de corte prismático triangular, el peroné aparece marcadamente retorcido sobre su eje en su cuarto inferior; se articula en sus dos extremos con la tibia.

La **cara posterior** (facies posterior) puede ser subdividida en tres porciones:

— *en el tercio superior*: convexa y rugosa, da inserción al músculo sóleo;
— *en el tercio medio*: más ancha y más lisa, presta inserción al flexor propio del dedo gordo; presenta también el agujero nutricio del hueso, oblicuo hacia abajo;
— *en el tercio inferior*: se vuelve más delgada y parece desviada hacia adentro para fusionarse con la cara interna, lo que hace aún más evidente la torsión del cuarto inferior de la diáfisis.

Esta cara posterior está limitada lateralmente por *dos bordes*:

— *borde interno*, o cresta medial (crista medialis): prominente y agudo, no existe sino en los 2/3 superiores del hueso; más tarde se redondea y después desaparece en el tercio inferior, ya que las caras posterior e interna se fusionan; da inserción al tibial posterior y a la aponeurosis tibial profunda;
— *borde externo*, o posterior (margo posterior): redondeado en su mitad superior, se vuelve saliente y agudo en su mitad inferior, donde sigue el cambio de dirección de la diáfisis y va a formar, detrás del maléolo externo, una cresta que limita el canal de los peroneos laterales; da inserción al tabique intermuscular posteroexterno.



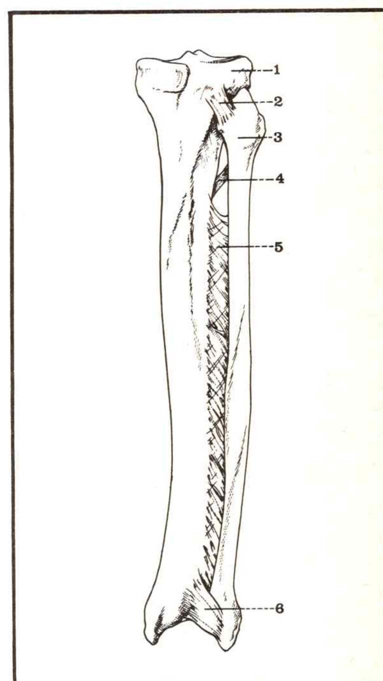
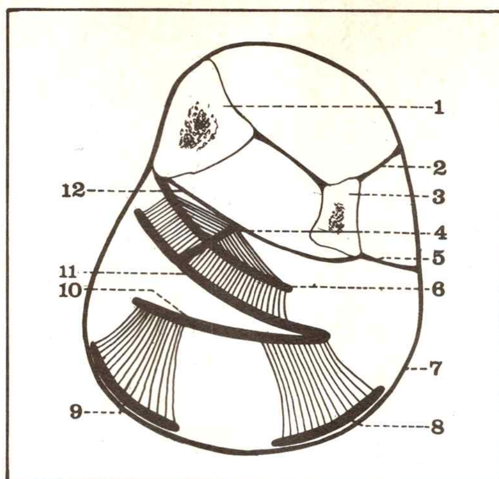


Fig. 2. Vista posterior de los dos huesos de la pierna derecha.

1 Extremo superior de la tibia.
2 Ligamento posterior de la articulación tibioperonea superior.
3 Extremo superior del peroné.
4 Ligamento de Barkow.
5 Ligamento interóseo.
6 Ligamento posterior de la articulación tibioperonea inferior.

Fig. 3. Corte esquemático de la pierna derecha (segmento inferior del corte).

1 Tibia.
2 Tabique intermuscular anteroexterno.
3 Peroné.
4 Expansión anterior de la aponeurosis de terminación del sóleo.
5 Tabique intermuscular posteroexterno.
6 Aponeurosis intramuscular del sóleo.
7 Aponeurosis tibial superficial.
8 Tendón de origen del gemelo externo.
9 Tendón de origen del gemelo interno.
10 Lámina terminal de los gemelos.
11 Aponeurosis de terminación del sóleo.
12 Aponeurosis tibial profunda.



Hueso frágil, formado por un tejido compacto, con una cavidad medular estrecha, el peroné tiene como misión esencial cerrar por fuera la articulación tibiotarsiana.

Verdadero puntal lateral a lo largo de la tibia, muy frecuentemente se fractura al mismo tiempo que ésta; pero, a la inversa, si se mantiene indemne, puede dificultar la reducción de la fractura y la consolidación de los dos fragmentos diafisarios de la tibia.

El **punto primitivo** diafisario constituye la mayor parte del hueso y aparece un poco después que el de la tibia.

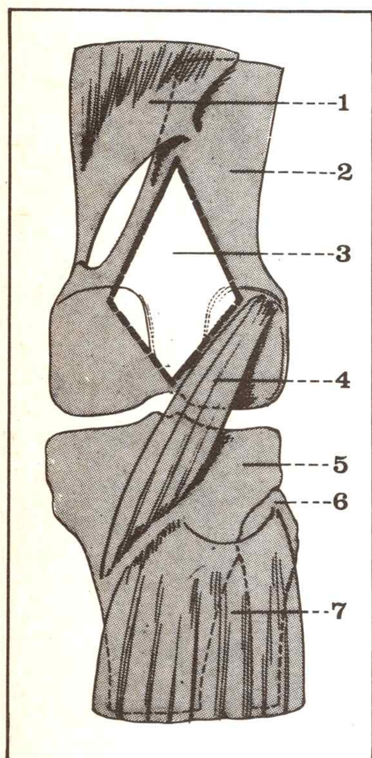


Fig. 4. Representación esquemática del hueco poplíteo derecho.

1 Fascículo inferior del aductor mayor.
2 Diáfisis femoral.
3 Rombo poplíteo.
4 Músculo poplíteo.
5 Extremo superior de la tibia.
6 Extremo superior del peroné.
7 Músculo sóleo.

Plano muscular

El compartimiento posterior de la pierna está subdividido en dos partes por la **aponeurosis tibial profunda,** que va desde el borde interno de la tibia al borde interno del peroné (fig. 3).

A. **CAPA PROFUNDA** (figs. 4 y 5)

Dejando de lado el MÚSCULO POPLÍTEO que, como ya se ha visto, pertenece enteramente a la región poplítea (véase Hueco poplíteo) comprende tres músculos insertos de adentro hacia afuera en la cara posterior de la tibia, del ligamento interóseo y del peroné.

1. EL MÚSCULO FLEXOR COMÚN DE LOS DEDOS DEL PIE, o flexor largo de los dedos del pie (musculus flexor digitorum longus), es el más interno de los tres.

a. *Orígenes*

— En el labio inferior de la *línea oblicua* de la tibia.
— En el tercio medio de la cara posterior de ese hueso, por dentro de la cresta longitudinal que lo separa del tibial posterior.
— A veces, en un arco fibroso que pasa por encima del tibial posterior y va desde el extremo superior hasta la tibia a la cabeza del peroné.

b. *Cuerpo carnoso*

Las fibras musculares descienden verticalmente y convergen sobre las caras anterior y posterior de una lámina tendinosa que aparece en el tercio medio de la pierna.

El cuerpo muscular, fusiforme, cruza poco a poco la cara posterior del tibial posterior y se sitúa por fuera de éste en la garganta del pie.

c. *Terminación*

El tendón sólo se separa a nivel del maléolo interno, y se dirige hacia abajo y adelante, cruzando el ligamento lateral interno de la articulación tibiotarsiana (véase pág. 226).

Se introduce en el canal calcáneo y después, en la planta del pie y, cruza al tendón del flexor propio del dedo gordo pasando por debajo de él.

Se divide en cuatro tendones divergentes que dan inserción por sus bordes laterales a los músculos lumbricales.

Cada tendón terminal perfora al tendón correspondiente del flexor corto plantar y se fija en la base de la 3ª falange de los dedos 2º, 3º, 4º y 5º (véase pág. 270).

El flexor común de los dedos del pie es, por lo tanto, el equivalente en el pie del flexor común profundo de los dedos de la mano.

d. *Inervación*

Por el *nervio tibial posterior* (que continúa al ciático poplíteo externo).

e. *Acción*

Flexiona las 3as falanges de los dedos del pie sobre las 2as, y éstas sobre las 1as, imprimiendo a la vez a los dos últimos dedos un movimiento de rotación interna. Interviene muy poco en la extensión del pie sobre la pierna (o flexión plantar).

2. EL MÚSCULO TIBIAL POSTERIOR (musculus tibialis posterior) está situado por fuera del flexor común de los dedos del pie.

a. *Orígenes*

— En el labio inferior de la **línea oblicua** de la tibia, en su mitad externa.

— En el tercio medio de la cara posterior del hueso, por fuera de la cresta longitudinal.

— En los ²/₃ superiores del ligamento interóseo.

— En los ²/₃ superiores de la cara interna del peroné, por detrás de la cresta interósea.

— En los tabiques fibrosos que la separan de los músculos flexores de los dedos del pie.

b. *Cuerpo carnoso*

Las fibras musculares, dispuestas en dos grupos, convergen sobre las caras laterales de una lámina tendinosa orientada en un plano sagital, lo que confiere al músculo un aspecto bipeniforme.

El tendón que continúa a esta lámina se dirige hacia adentro y pasa por delante del flexor común y después por dentro de éste, en la cara posterior del maléolo interno (véase pág. 226).

Cruza entonces el ligamento lateral interno y alcanza el borde interno de la planta del pie.

c. *Terminación*

El tendón se divide en una serie de expansiones, que forman:

— *un tendón directo,* o interno, fijado en el tubérculo del escafoides (o tubérculo de Richerand) (véase pág. 243);

— *fibras medias,* en número de cinco o seis, que se abren en abanico y se fijan:

— en la cara inferior del primer cuneiforme;

— en la base del 2º, 3º y 4º metatarsiano, pasando por encima del tendón del peroneo lateral largo,

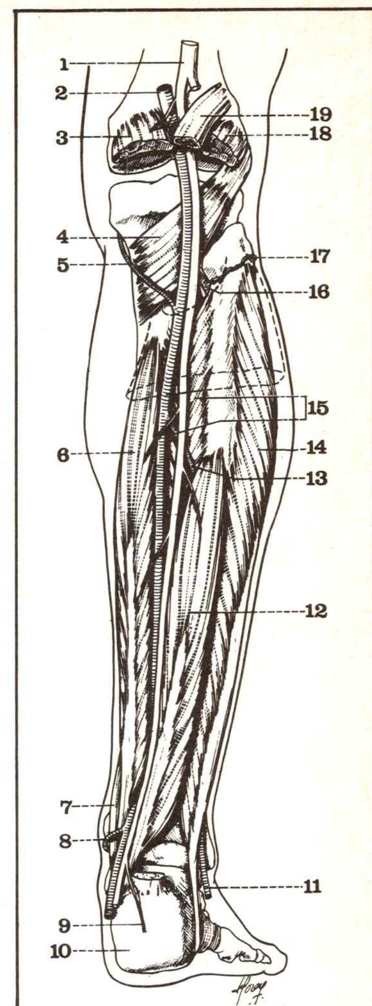


Fig. 5. Celda muscular profunda de la cara posterior de la pierna derecha y paquete vasculonervioso.

1 Nervio ciático mayor.
2 Arteria poplítea.
3 Músculo gemelo interno (seccionado).
4 Músculo poplíteo.
5 Arteria recurrente tibial interna.
6 Músculo flexor común de los dedos del pie.
7 Tendón del tibial posterior.
8 Arteria maleolar posterointerna.
9 Nervio calcáneo interno.
10 Cara posterior del calcáneo.
11 Arteria peronea posterior.
12 Músculo flexor propio del dedo gordo.
13 Arteria peronea.
14 Músculo peroneo lateral largo.
15 Músculo tibial posterior.
16 Arteria tibial anterior.
17 Arteria recurrente peronea posterior.
18 Músculo gemelo externo (seccionado).
19 Músculo plantar delgado (seccionado).

— en la cara inferior del cuboides,
— en el ligamento calcaneocuboideo inferior;

— *un tendón recurrente, o posteroexterno, fijado en la apófisis menor del calcáneo.*

d. *Inervación*

Por el *nervio tibial posterior.*

e. *Acción*

Extiende el pie sobre la pierna (flexión plantar), con un movimiento asociado de aducción y de rotación interna.

3. EL MÚSCULO FLEXOR PROPIO DEL DEDO GORDO, o flexor largo del dedo gordo (musculus flexor hallucis longus), es el más externo y el más alargado de los tres.

a. *Orígenes*

— En los $^{2}/_{3}$ de la cara posterior del peroné;
— en la parte media del ligamento interóseo;
— en el tabique fibroso que lo separa del tibial posterior
— y en el tabique intermuscular posteroexterno.

b. *Cuerpo carnoso*

Las fibras musculares convergen sobre las caras laterales de una lámina tendinosa que aparece en el tercio medio de la pierna. El tendón se desprende por encima de la articulación tibiotarsiana y se dirige hacia abajo y adentro. Después cruza la cara posterior del astrágalo, por un canal especial comprendido entre dos tubérculos, y se introduce en el canal calcáneo, detrás del tendón del flexor común de los dedos (véase pág. 226).

c. *Terminación*

El tendón terminal cruza al del flexor común pasando por encima de él y se dirige hacia el borde interno del pie, donde se fija en la 2ª falange del dedo gordo.

d. *Inervación*

Por el *nervio tibial posterior.*

e. *Acción*

Flexiona la 2ª falange del dedo gordo sobre la 1ª de modo enérgico, y, más débilmente, ésta sobre el 1er metatarsiano.
No interviene prácticamente en la extensión del pie.

B. CAPA SUPERFICIAL

Está formada por el **tríceps sural** (musculus triceps surae), que comprende;
— un plano profundo: el músculo sóleo;
— un plano superficial: los músculos gemelos.

Entre los dos planos se desliza el tendón de un músculo pequeño, el plantar delgado, al cual se describe siempre junto con el tríceps sural.

Todos estos músculos concluyen en un tendón terminal único, el tendón de Aquiles.

1. EL MÚSCULO SÓLEO (musculus soleus) forma el plano profundo del tríceps, pero no llega tan arriba como los gemelos (fig. 6).

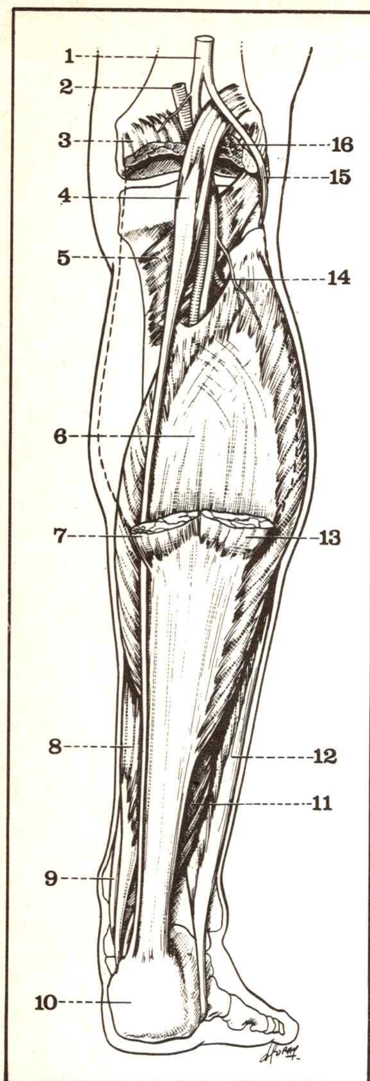
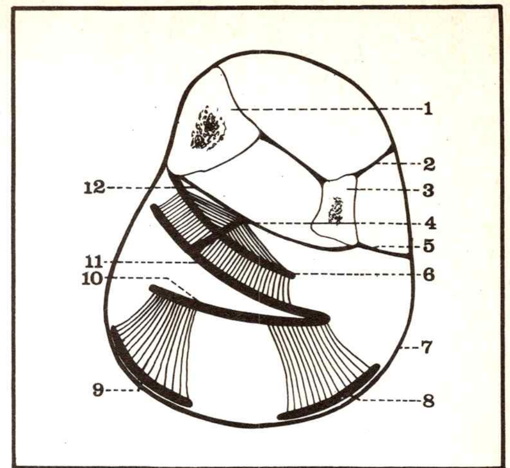


Fig. 6. Vista posterior de la pierna derecha (luego de la sección de los músculos gemelos).

1 Nervio ciático mayor.
2 Arteria poplítea.
3 Músculo gemelo interno (seccionado).
4 Músculo plantar delgado.
5 Músculo poplíteo.
6 Músculo sóleo.
7 Músculo gemelo interno (inserción sobre el tendón de Aquiles).
8 Músculo flexor común de los dedos del pie.
9 Tendón del tibial posterior.
10 Cara posterior del calcáneo.
11 Músculo flexor propio del dedo gordo.
12 Músculo peroneo lateral largo.
13 Músculo gemelo externo (inserción sobre el tendón de Aquiles).
14 Arteria tibial anterior.
15 Nervio ciático poplíteo externo.
16 Músculo gemelo externo (seccionado).

Fig. 7. Corte esquemático de la pierna derecha (segmento inferior del corte).

1 Tibia.
2 Tabique intermuscular anteroexterno.
3 Peroné.
4 Expansión anterior de la aponeurosis de terminación del sóleo.
5 Tabique intermuscular posteroexterno.
6 Aponeurosis intramuscular del sóleo.
7 Aponeurosis tibial superficial.
8 Tendón de origen del gemelo externo.
9 Tendón de origen del gemelo interno.
10 Lámina terminal de los gemelos.
11 Aponeurosis de terminación del sóleo.
12 Aponeurosis tibial profunda.



a. *Orígenes*

— En el tercio medio del borde interno de la tibia.

— En la vertiente inferior de la línea oblicua (o línea del sóleo) de la tibia.

— En una superficie triangular de vértice inferior de la cara posterior de la cabeza del peroné.

— En el tercio superior de la cara posterior del peroné.

— En el tabique intermuscular posteroexterno, que lo separa de los músculos peroneos laterales.

Entre estas inserciones **tibiales** y **peroneas** se extiende un arco fibroso muy resistente, de concavidad superointerna, en cierto grado análogo al arco del flexor común superficial de los dedos de la mano.

Este **arco tendinoso del sóleo** (arcus tendineus musculi solei) delimita, con la cara posterior de la tibia y del ligamento interóseo, un amplio orificio, el **anillo del sóleo,** a nivel del cual la arteria poplítea se convierte en tronco tibioperoneo y el nervio ciático poplíteo interno en nervio tibial posterior.

b. *Cuerpo carnoso* (figs. 7 y 8)

Extendido y aplanado en forma de suela (de ahí su nombre, proveniente del latín "solea", suela), es un músculo de constitución harto compleja. En efecto, el arco del sóleo se continúa en el interior del cuerpo muscular, en forma de una ancha lámina fibrosa dispuesta en un plano frontal y que desciende hasta muy abajo por el interior del músculo. Esta lámina da origen a fibras carnosas por sus dos caras:

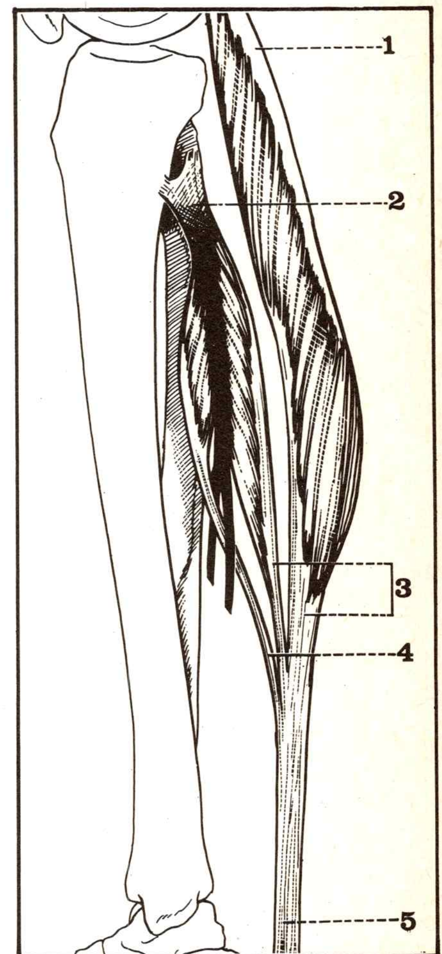


Fig. 8. Constitución esquemática del tríceps sural

1 Músculo gemelo (o gastrocnemio).
2 Aponeurosis intramuscular del sóleo.
3 Aponeurosis de terminación del sóleo y de los gemelos.
4 Lámina accesoria de terminación del sóleo.
5 Tendón de Aquiles.

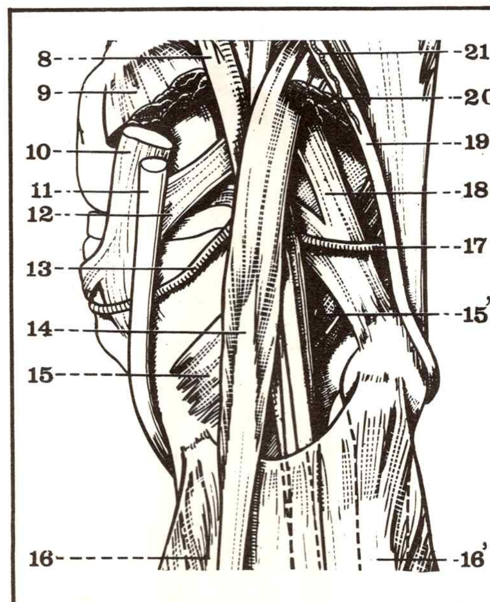


Fig. 9. Vista posterior del hueco poplíteo derecho.

8 Arteria poplítea.
9 Músculo gemelo interno.
10 Tendón del semimembranoso.
11 Tendón del semitendinoso.
12 Tendón recurrente del semimembranoso.
13 Arteria articular inferointerna.
14 Músculo plantar delgado.
15 y 15' Músculo poplíteo.
16 y 16' Músculo sóleo.
17 Arteria articular inferoexterna.
18 Ligamento poplíteo arqueado.
19 Nervio ciático poplíteo externo.
20 Músculo gemelo externo.
21 Arteria del nervio CPE.

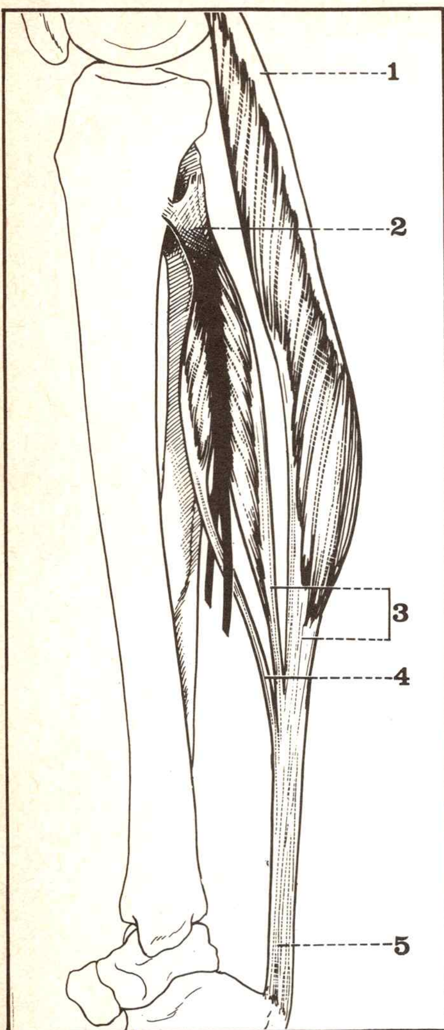


Fig. 11. Constitución esquemática del tríceps sural.

1 Músculo gemelo (o gastrocnemio).
2 Aponeurosis intramuscular del sóleo.
3 Aponeurosis de terminación del sóleo y de los gemelos.
4 Expansión sagital anterior de la aponeurosis de terminación del sóleo.
5 Tendón de Aquiles.

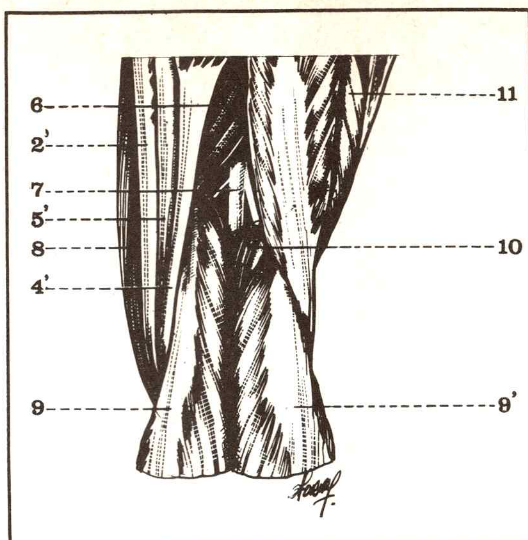


Fig. 10. Vista posterior del hueco poplíteo derecho.

2 Tendón del recto interno (pata de ganso).
4 Tendón del semitendinoso (pata de ganso).
5 Tendón del semimembranoso.
6 Músculo semimembranoso.
7 Nervio ciático mayor.
8 Músculo sartorio.
9 Músculo gemelo interno.
9' Músculo gemelo externo.
10 Músculo plantar delgado.
11 Músculo bíceps corto.

— *por delante,* las fibras, poco gruesas y escasas en número, convergen sobre las dos caras de otra hoja tendinosa, más corta y delgada, orientada en un plano sagital y denominada "lámina accesoria de terminación";

— *por detrás,* las fibras musculares, mucho más numerosas, se dirigen oblicuamente hacia abajo y atrás a la cara anterior de una ancha aponeurosis frontal: la "lámina principal de terminación".

Por consiguiente, existen, en el interior del músculo sóleo, dos capas musculares desiguales: una anterior, de poco grosor, y otra posterior, muy gruesa, dispuestas sobre las dos caras de la lámina frontal que prolonga el arco del sóleo y lleva el nombre de **aponeurosis intramuscular.** En su parte inferior, esta aponeurosis se bifurca a ambos lados de la "lámina accesoria", dispuesta sagitalmente.

2. EL MÚSCULO PLANTAR DELGADO (musculus plantaris) justifica a todas luces el adjetivo que se le asigna (fig. 9).

a. *Origen*

En la envoltura condílea externa, por dentro del gemelo externo y en la parte baja de la línea de bifurcación externa de la línea áspera.

b. *Cuerpo carnoso*

Aplanado y triangular, pasa por detrás de los vasos poplíteos, cruza al músculo poplíteo y converge rápidamente (a nivel del arco del sóleo) sobre un tendón alargado, luego aplanado, oblicuo hacia abajo y adentro, que corre entre los planos musculares del sóleo, por delante, y del gemelo interno, por detrás.

3. LOS MÚSCULOS GEMELOS, o gastrocnémicos, forman el relieve superficial de la pantorrilla:

— *el gemelo interno,* o fascículo medial del gastrocnémico (caput mediale musculi gastrocnemii);

— *el gemelo externo,* o fascículo lateral del gastrocnémico (caput laterale musculi gastrocnemii).

Por su origen, estos músculos pertenecen al hueco poplíteo, después recubren al músculo sóleo y terminan con éste en el tendón de Aquiles.

a. *Orígenes* (fig. 10)

Están formados por tres grupos de fibras:

— *internas*: por una lámina aponeurótica, sobre la línea que va desde los tubérculos supracondíleos hasta la escotadura intercondílea;

— *intermedias*: en los tubérculos supracondíleos respectivos (interno y externo);

— *externas*: por un tendón que se inserta por detrás de los tubérculos condíleos laterales respectivos.

Los dos gemelos toman asimismo algunas inserciones detrás de los casquetes condíleos, y el hueso sesamoideo del casquete externo, o fabela, incluso recibe el nombre de "sesamoideo del gemelo externo".

b. *Cuerpo carnoso* (figs. 11 y 12)

Los cuerpos carnosos musculares se unen sobre la línea medial, a nivel de una **línea intergemelar,** que corresponde al trayecto de la vena safena externa.

Anchos y gruesos, muy convexos en sentido trasversal, los dos gemelos son asimétricos ya que el interno es más saliente y desciende hasta más abajo que el externo.

Las fibras musculares externas e internas convergen en la cara posterior de un tendón terminal que se adhiere a la lámina principal de terminación del sóleo y después se fusiona con ella para formar el tendón de Aquiles.

4. EL TENDÓN DE AQUILES, o tendón calcáneo (tendo calcaneus), resulta de la fusión de los tendones:

— del sóleo, en la parte profunda;
— de los gemelos, en la superficial (fig. 13).

Recibe asimismo sobre su borde interno al tendón del plantar delgado.

Se fija sobre la cara posteroinferior del calcáneo, quedando separado del hueso por una bolsa serosa (véase Región posterior de la garganta del pie).

5. **Vascularización**

— *El sóleo* está irrigado por dos arterias:
— una superior, nacida de la parte baja de la arteria poplítea,
— otra inferior, originada en la tibial posterior o en la peronea.

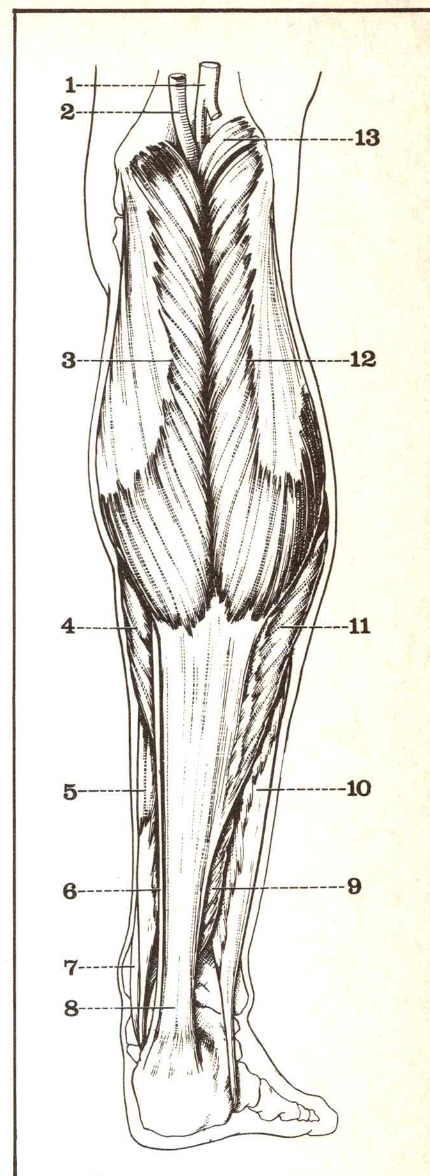


Fig. 13. Vista posterior del tríceps sural derecho.

1 Nervio ciático mayor.
2 Arteria poplítea.
3 Músculo gemelo interno.
4 Porción interna del sóleo.
5 Músculo flexor común de los dedos del pie.
6 Plantar delgado (porción tendinosa).
7 Tendón del tibial posterior.
8 Tendón de Aquiles.
9 Músculo flexor propio del dedo gordo.
10 Músculo peroneo lateral corto.
11 Porción externa del sóleo.
12 Músculo gemelo externo.
13 Plantar delgado (porción muscular).

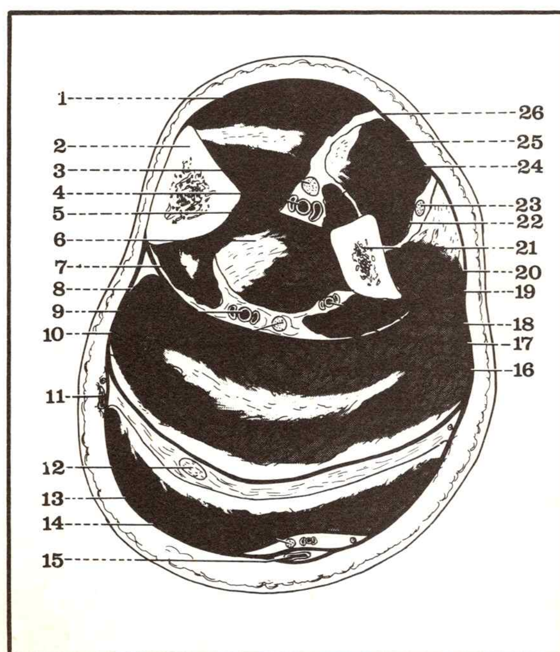
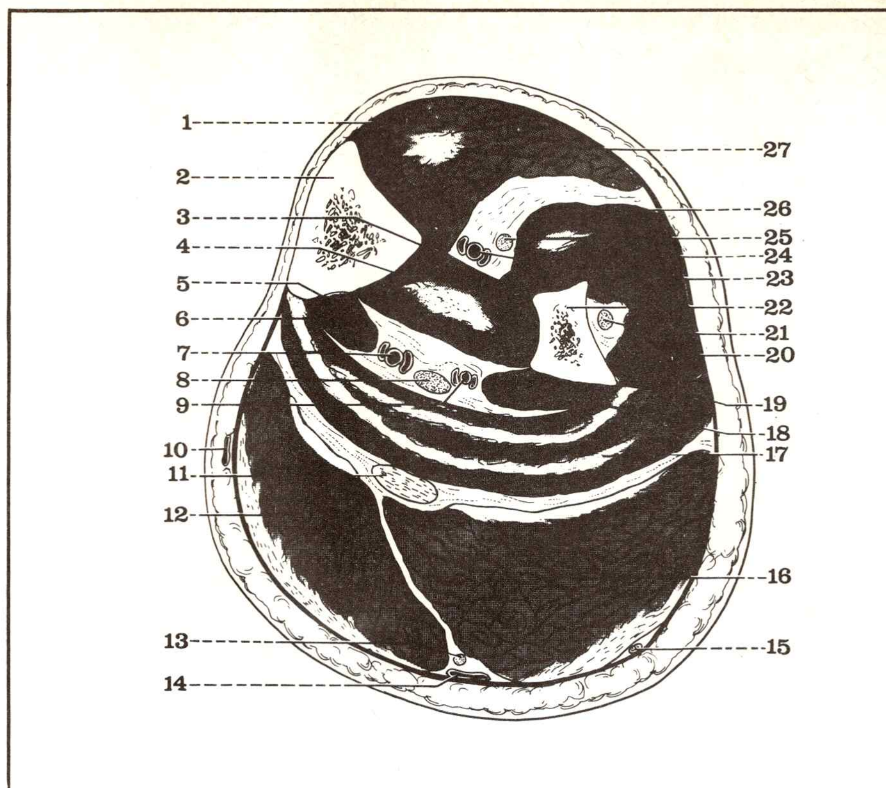


Fig. 12. Corte de la pierna en su tercio medio.

1 Tibial anterior.
2 Tibia.
3 Nervio tibial anterior.
4 Arteria tibial anterior.
5 Membrana interósea.
6 Tibial posterior.
7 Flexor común de los dedos del pie.
8 Aponeurosis profunda de la región posterior de la pierna.
9 Arteria tibial posterior.
10 Nervio tibial posterior.
11 Vena safena interna.
12 Tendón del plantar delgado.
13 Músculos gemelos.
14 Nervio safeno externo.
15 Vena safena externa.
16 Sóleo.
17 Flexor propio del dedo gordo.
18 Arteria peronea.
19 Tabique intermuscular posteroexterno.
20 Peroneo lateral largo.
21 Peroné.
22 Peroneo lateral corto.
23 Nervio musculocutáneo.
24 Extensor propio del dedo gordo.
25 Extensor común de los dedos del pie.
26 Aponeurosis tibial anterior.

Fig. 14. Corte trasversal de la pierna en su tercio superior. Lado derecho, segmento inferior.

1 Tibial anterior.
2 Tibia.
3 Membrana interósea.
4 Tibial posterior.
5 Flexor común de los dedos del pie.
6 Aponeurosis profunda de la celda posterior.
7 Arteria tibial posterior.
8 Nervio tibial posterior.
9 Arteria peronea.
10 Vena safena interna.
11 Plantar delgado.
12 Gemelo interno.
13 Nervio safeno externo.
14 Vena safena externa.
15 Accesorio del safeno externo.
16 Gemelo externo.
17 Sóleo.
18 Flexor propio del dedo gordo.
19 Tabique intermuscular posteroexterno.
20 Peroneo lateral largo.
21 Nervio musculocutáneo.
22 Peroné.
23 Arteria tibial anterior.
24 Tabique intermuscular anteroexterno.
25 Nervio tibial anterior.
26 Extensor común de los dedos del pie.
27 Aponeurosis tibial anterior.



— Cada uno de *los gemelos* está irrigado por una arteria gemela, nacida de la poplítea media; cada arteria penetra en el músculo correspondiente y, por no anastomosarse con la arteria del otro músculo, ambas pueden ser consideradas como terminales.

6. Inervación

— *El sóleo* está inervado por dos ramas:

— una superior, nacida del ciático poplíteo interno;

— otra inferior, proveniente del tibial posterior.

— *El plantar delgado* recibe un filete del ciático poplíteo interno.

— *Los gemelos* reciben también una rama del ciático poplíteo interno para cada uno de ellos.

7. Acción

EL TRÍCEPS SURAL es un músculo potente cuyo papel es doble:

— *extensor* del pie sobre la pierna (flexión plantar), sobre todo a nivel de la parte posterior del pie y de la parte externa del antepié; este movimiento se produce en la articulación tibiotarsiana y ocasiona el *equinismo* (del latín "equus", caballo);

— *aductor y rotador interno del pie*: este movimiento se produce en la articulación astragaloescafoidea y ocasiona el **varus** (hacia adentro).

Puede producirse una deformación permanente cuando los músculos anteroexternos de la pierna quedan paralizados o en pacientes crónicos que guardan cama durante un tiempo prolongado ya que el tono del tríceps predomina siempre sobre el de los músculos de la región anterior: se produce entonces el "varus equino", cuya corrección secundaria es difícil.

El tríceps interviene, por consiguiente, en la estación de pie, para mantener el talón sobre el suelo, y , particularmente, en la elevación del cuerpo sobre la punta de los pies.

Interviene, asimismo, en la ambulación o marcha y produce la extensión del pie y la propulsión (en acción sinérgica con el peroneo lateral largo). Por vía de los gemelos, es flexor de la pierna sobre el muslo.

El papel del **plantar delgado,** músculo rudimentario, es, en cambio, insignificante: actúa apenas como un auxiliar del tríceps sural en la extensión del pie.

La parálisis del tríceps, bastante rara, provoca una deformación característica, el pie "talus", por contracción antagonista de los músculos del compartimiento anterior.

C. **RELACIONES MUSCULARES** (fig. 14)

a. **La aponeurosis tibial profunda,** relativamente delgada en su porción superior, es más gruesa por abajo. Adosada detrás de los músculos profundos, esta aponeurosis los separa del tríceps sural.

b. **La capa profunda** presenta relaciones distintas según el nivel de la pierna.

— En la parte media, se encuentran de adentro hacia afuera:

— el flexor común de los dedos del pie;
— el tibial posterior,
— el flexor propio del dedo gordo.

— En la parte baja, el tibial posterior pasa por delante del flexor común y se vuelve interno respecto de éste, en contacto con el maléolo interno.

Además, por medio de los tabiques de separación, los músculos profundos se relacionan con la región anterior de la pierna:

— mediante el ligamento interóseo, con el tibial anterior y el extensor propio del dedo gordo;
— mediante el tabique intermuscular posteroexterno, con los peroneos laterales.

c. **La capa superficial,** por intermedio de los músculos gemelos, forma los bordes inferiores del hueco poplíteo.

El plantar delgado, oblicuo hacia abajo y adentro, desciende entre el sóleo y los gemelos y se une al borde interno del tendón de Aquiles.

Vasos y nervios profundos

Por detrás de los músculos de la capa profunda, en medio de una masa de tejido celuloadiposo, los vasos y los nervios profundos descienden desde el hueco poplíteo al canal calcáneo. Están situados por delante de la aponeurosis tibial profunda, que los separa, por consiguiente, del tríceps.

A. **ARTERIAS**

Las arterias de la región provienen de la bifurcación de la arteria poplítea que, un poco por encima del anillo del sóleo, se divide en dos ramas.

— Una anterior, la *tibial anterior* (arteria tibialis anterior), que se separa del tronco de origen formando un ángulo agudo abierto hacia abajo, de alrededor de 60º.

Después de un trayecto muy corto (de 1 a 2 cm) en el compartimiento posterior, franquea el ligamento interóseo describiendo un verdadero "cayado" y penetra hacia adelante en el compartimiento anterior de la pierna (véase esta región).

— Otra posterior, el *tronco tibioperoneo,* que continúa la dirección vertical de la arteria poplítea.

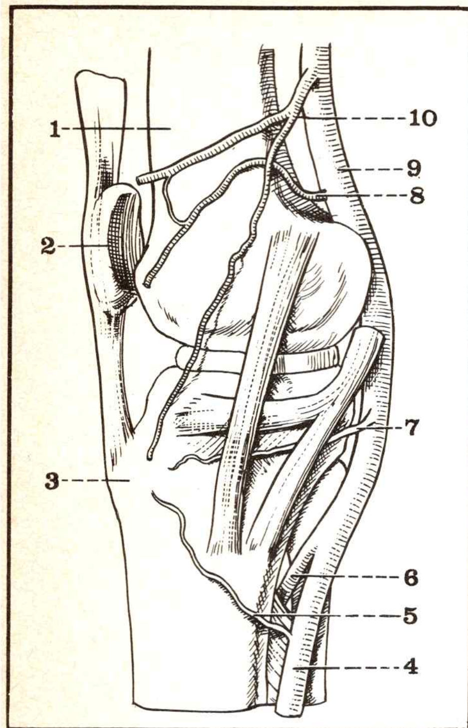


Fig. 15. Cara interna de la rodilla derecha y arteria poplítea.

1 Diáfisis femoral.
2 Rótula (o patela).
3 Tuberosidad tibial anterior.
4 Tronco tibioperoneo.
5 Arteria recurrente tibial interna.
6 Arteria tibial anterior.
7 Arteria articular inferointerna.
8 Arteria articular superointerna.
9 Arteria poplítea.
10 Rama articular de la anastomótica magna.

1. TRONCO TIBIOPERONEO (figs. 15, 16 y 17)

Desciende al compartimiento posterior de la pierna, entre:

— *por delante,* el intersticio que separa al flexor común de los dedos (por dentro) del tibial posterior (por fuera);
— *por detrás,* la parte alta del músculo sóleo.

Va acompañado por dos venas (externa e interna) y por el nervio tibial posterior, situado por detrás y por fuera.

En su trayecto el tronco tibioperoneo emite varias *colaterales*:

— *la arteria nutricia de la tibia,* que desciende verticalmente;
— *la arteria recurrente tibial interna,* que se dirige horizontalmente hacia adentro, perfora la inserción del sóleo y se anastomosa con la articular inferointerna (rama de la poplítea), participando así en la formación del círculo periarticular de la rodilla;
— *ramas musculares,* de las cuales la más frecuente es la arteria superior del músculo sóleo.

El **abordaje quirúrgico** del tronco tibioperoneo se realiza por vía interna, levantando el gemelo interno y despegando el arco del sóleo de su inserción tibial.

Después de 5 a 6 cm de trayecto, este tronco se bifurca en arteria tibial posterior y peronea.

2. ARTERIA TIBIAL POSTERIOR (arteria tibialis posterior)

Continúa el trayecto del tronco tibioperoneo, es decir, corre ligeramente oblicua hacia abajo y adentro y después vertical a lo largo del borde interno de la tibia, que sigue de manera paralela a 2 cm hacia afuera (fig. 18).

Esta arteria desciende entre las dos capas musculares de la región posterior de la pierna, y se relaciona:

— *por delante,* con el tibial posterior y después con el intersticio que separa a este músculo del flexor común;

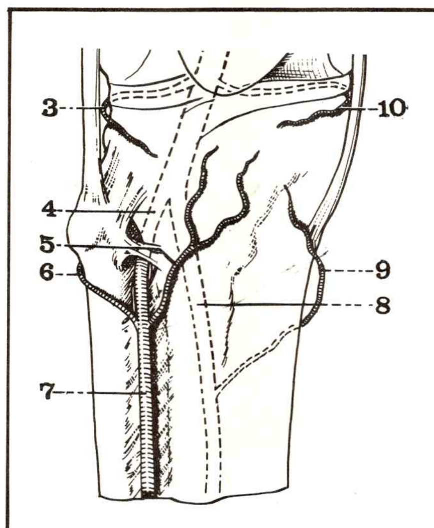


Fig. 16. Círculos arteriales de la rodilla.

3 Arteria articular inferoexterna.
4 Arteria tibial anterior.
5 Recurrente tibial anterior.
6 Recurrente peronea anterior.
7 Arteria tibial anterior.
8 Tronco tibioperoneo.
9 Recurrente tibial interna.
10 Articular inferointerna.

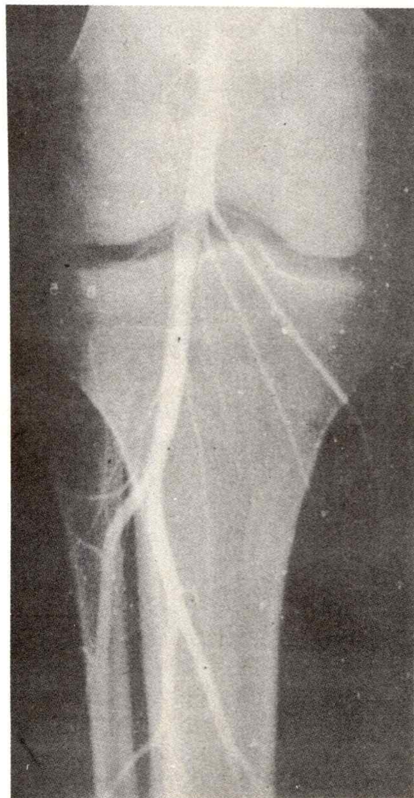


Fig. 17. Arteriografía por la vía femoral derecha, que muestra la parte baja de la arteria poplítea (de la que parten las ramas gemelares) y de sus dos terminales (tronco tibioperoneo, que prolonga la arteria poplítea, y arteria tibial anterior, que se dirige hacia el peroné).

— *por detrás*, con la aponeurosis tibial profunda, que la separa del músculo sóleo.

Siempre está acompañada por sus dos venas y por el nervio tibial posterior, el cual, situado al principio por fuera, a cierta distancia de la arteria, se va acercando poco a poco y se une con ella en la parte media de la pierna.

Las **colaterales** tibiales son únicamente musculares: para los músculos de la cara profunda y para el sóleo (arteria inferior).

Las restantes colaterales nacen más abajo:

— rama anastomótica supramaleolar con la peronea;
— arteria maleolar posterointerna;
— ramas calcáneas.

El **abordaje quirúrgico** de esta arteria profunda es difícil. Implica la liberación del borde interno del gemelo interno y después una prudente sección del sóleo.

3. ARTERIA PERONEA o fibular (arteria peronea, fibularis)

Rama de bifurcación externa del tronco tibioperoneo, esta arteria es, por lo común, poco voluminosa. Nace a menudo a 5 cm por debajo del anillo del sóleo, desciende entre las dos capas musculares de la región posterior de la pierna y sigue al principio una dirección oblicua hacia abajo y afuera que después se vuelve vertical (fig. 18).

La peronea posterior se relaciona:

— *por delante*, con el tibial posterior y después con el flexor propio del dedo gordo, al que cruza;

— *por detrás*, con la aponeurosis tibial profunda, que la separa del sóleo.

Va acompañada en su trayecto por dos venas y por troncos colectores linfáticos.

El nervio tibial posterior, más interno, la separa de la arteria tibial posterior, de modo que se encuentran, de adentro hacia afuera, la arteria tibial posterior, el nervio tibial posterior y la arteria peronea.

En la parte inferior de la pierna esta arteria perfora al flexor propio del dedo gordo y desciende por detrás del ligamento interóseo, adosada al borde interno del peroné. Se bifurca entonces en *dos ramas*:

— *posterior*, la más gruesa, que continúa la dirección del tronco primitivo y pasa por detrás del maléolo externo;

— *anterior*, o rama perforante (ramus perforans), que atraviesa el ligamento interóseo y llega al compartimiento anterior de la pierna.

Las **colaterales** tibiales de la peronea son sobre todo musculares (para el tibial posterior, el flexor propio, el sóleo y los peroneos laterales).

Proporciona asimismo la arteria nutricia del peroné.

Por sus anastomosis con las arterias vecinas (en los músculos de la pierna, a nivel de la garganta del pie), la arteria peronea constituye una vía de suplencia no desdeñable.

Su **abordaje quirúrgico** puede efectuarse por detrás del peroné, después de haber separado el flexor propio a ras del hueso.

Las arterias de la región posterior de la pierna pueden ser puestas en evidencia, en sujetos vivos, por la arteriografía. Desde que se inició la práctica de los puentes venosos de la pierna, esas arterias son abordadas

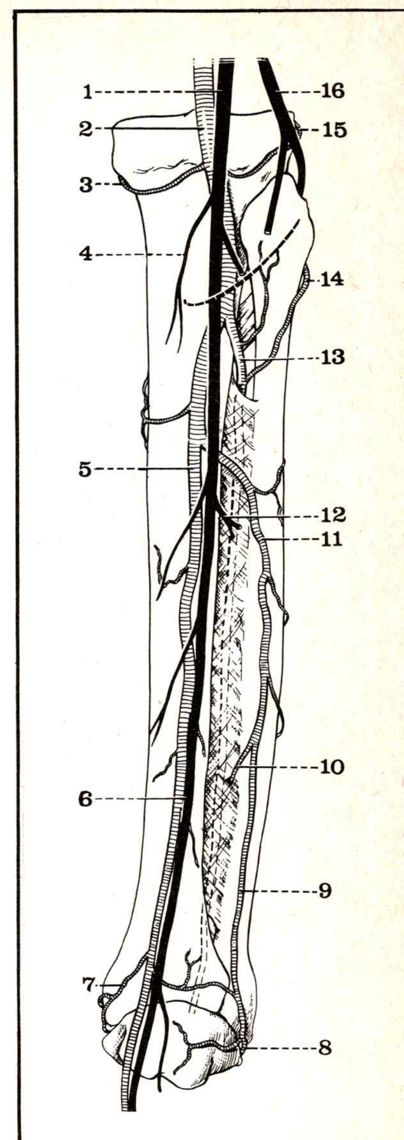


Fig. 18. Arterias y nervios de la región posterior de la pierna.

1 Nervio ciático poplíteo interno.
2 Arteria poplíteo.
3 Arteria articular inferointerna.
4 Nervio del gemelo interno.
5 Arteria tibial posterior.
6 Nervio tibial posterior.
7 Arteria maleolar posterointerna.
8 Rama calcánea.
9 Arteria peronea posterior.
10 Arteria peronea anterior (o peronea perforante).
11 Tronco de la arteria peronea.
12 Nervio inferior del sóleo.
13 Arteria tibial anterior.
14 Arteria recurrente peronea posterior.
15 Arteria articular inferoexterna.
16 Nervio ciático poplíteo externo.



Fig. 19. Arteriografía de las arterias de la pierna. A la izquierda: en una placa de perfil, el trayecto de la arteria tibial posterior ha quedado claramente puesto en evidencia. En el medio: se ha inyectado sólo la arteria peronea. A la derecha: en un niño de 5 años, la placa muestra perfectamente las relaciones respectivas de la arteria tibial posterior (a la derecha) y de la arteria tibial anterior (a la izquierda).

quirúrgicamente para intervenciones salvadoras en los arteríticos (figuras 19 y 20).

B. VENAS

En número de dos por cada arteria, las venas siguen el mismo trayecto que éstas y desembocan en la vena poplítea.

1. **Las venas tibiales posteriores** resultan de la unión de las dos venas plantares y ascienden a lo largo de la arteria tibial posterior.

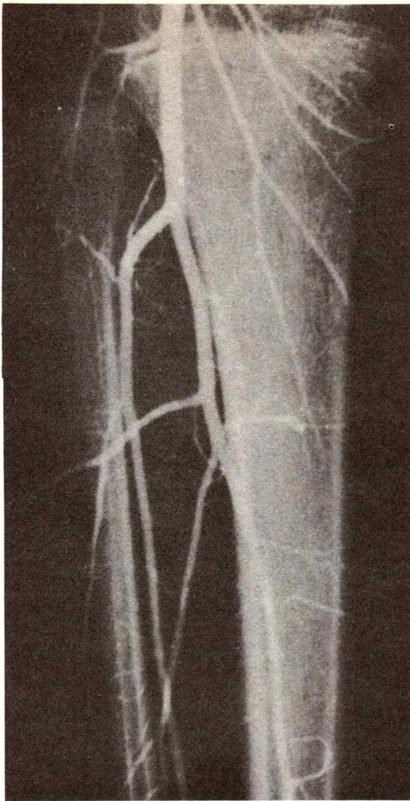
2. **Las venas peroneas** nacen en el interior del músculo flexor propio del dedo gordo; se fusionan en un tronco único que se une a una de las venas tibiales posteriores.

3. **El tronco venoso tibioperoneo** está formado por la unión de estas distintas venas. Se fusiona con el tronco común que reúne las venas tibiales anteriores para constituir la vena poplítea (fig. 21).

Adosado por fuera y detrás al tronco arterial, el venoso aparece a veces desdoblado en un tronco principal (interno) y un canal accesorio (externo).

Estas venas mantienen abundantes **anastomosis** entre sí:

— *sea por las venas del sóleo,* que reúnen venas tibiales posteriores y peroneas;



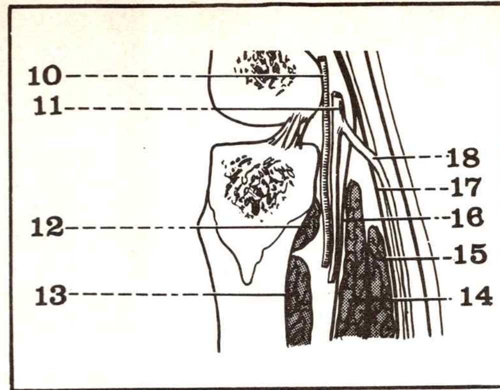


Fig. 21. Corte sagital de la rodilla derecha (segmento posteroexterno del corte).

10 Arteria poplítea.
11 Vena poplítea.
12 Músculo poplíteo.
13 Músculo tibial posterior.
14 Músculo sóleo.
15 Músculos gemelos (línea intergemelar).
16 Vena tibial posterior.
17 Nervio safeno externo.
18 Vena safena externa.

Fig. 20. Arteriografía femoral derecha en un niño de 13 años, que muestra, en la placa de frente, el trayecto de la tibial anterior (en contacto con el peroné) y el del tronco tibioperoneo (en contacto con la tibia).

Fig. 22. Flebografía de perfil, practicada por vía trascalcánea; se ve muy bien, por detrás de la tibia (en la parte izquierda de la placa), el trayecto de las venas profundas de la pierna y, más hacia atrás aún, el de la vena safena externa.



— *o bien por las venas del gemelo interno y del sóleo,* que forman largas anastomosis intramusculares entre las porciones inferior y superior de las venas tibiales posteriores.

Están asimismo conectadas con las *venas tibiales anteriores* mediante venas "perforantes" que atraviesan el ligamento interóseo junto al borde externo de la tibia.

Este sistema venoso puede ser fácilmente visualizado en sujetos vivos por medio de la *flebografía,* capaz de mostrar obliteraciones segmentarias en los casos de afecciones flebíticas (fig. 22).

C. LINFÁTICOS

Satélites de los vasos, son continuación de los de la planta del pie y drenan en los ganglios poplíteos.

Los **troncos colectores tibiales posteriores,** en número de tres o cuatro, presentan a veces en su trayecto, en la proximidad del arco del sóleo, un ganglio intercalado. Terminan en los ganglios poplíteos medios.

Los **troncos colectores peroneos** drenan en los ganglios poplíteos externos.

D. **NERVIOS** (fig. 23)

Por debajo del anillo del sóleo el nervio ciático poplíteo interno recibe el nombre de *nervio tibial posterior* o nervio tibial (nervus tibialis).

Éste desciende por detrás y por fuera del paquete vascular tibioperoneo, después cruza por detrás el nacimiento de la arteria peronea y continúa su trayecto por fuera de la arteria tibial posterior, acercándose cada vez más a ella a partir del tercio medio de la pierna.

Al igual que los vasos, este nervio está situado profundamente entre las dos capas musculares del compartimiento posterior.

Sus *ramas colaterales* son esencialmente *musculares*:

— nervio inferior del sóleo;
— nervio del tibial posterior;
— nervio del flexor común de los dedos del pie;
— nervio del flexor propio del dedo gordo.

Es, por consiguiente, el nervio de la *extensión del pie* sobre la pierna (o flexión plantar) y de la flexión de los dedos del pie.

Puede ser considerado, con el ciático poplíteo interno al que continúa, como el homólogo en el miembro inferior del nervio mediano.

Planos superficiales

A. **APONEUROSIS TIBIAL SUPERFICIAL** (fascia cruris)

El tríceps sural está envuelto por la aponeurosis tibial superficial, que se continúa por arriba con la del hueco poplíteo y por abajo con la de la región posterior de la garganta del pie. Más delgada que en la región anterior de la pierna, esta aponeurosis se fija:

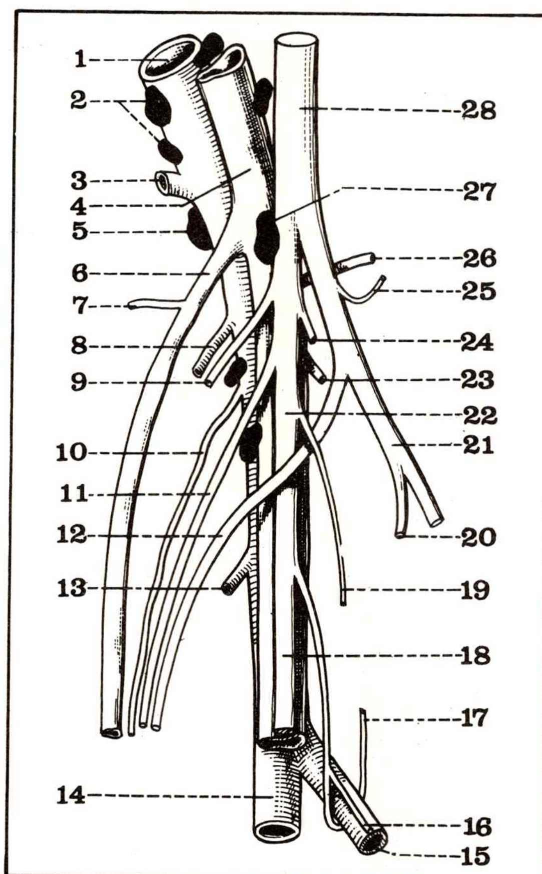


Fig. 23. Paquete vasculonervioso poplíteo.

1 Arteria poplítea.
2 Ganglios linfáticos supracondíleos.
3 Arteria articular superointerna.
4 Vena poplítea.
5 Ganglio linfático intercondíleo.
6 Vena safena externa (o safena menor).
7 Anastomosis con la vena safena interna.
8 Arteria gemelar interna.
9 Vena gemelar interna.
10 Arteria safena menor (o safena externa).
11 Nervio safeno externo (o sural).
12 Nervio safeno peroneo.
13 Arteria articular inferointerna.
14 Tronco arterial tibioperoneo.
15 Arteria tibial anterior.
16 Filete vascular de la arteria tibial anterior.
17 Nervio del músculo poplíteo.
18 Nervio tibial posterior.
19 Nervio del músculo sóleo.
20 Nervio cutáneo peroneo.
21 Nervio ciático poplíteo externo.
22 Nervio ciático poplíteo interno.
23 Arteria gemelar externa.
24 Nervio del gemelo externo.
25 Rama articular del CPE.
26 Arteria articular superoexterna.
27 Ganglio linfático safeno externo.
28 Nervio ciático mayor.

— *por dentro*, en el borde interno de la tibia;
— *por fuera*, en la unión del tabique intermuscular posteroexterno con la aponeurosis tibial anterior.

B. TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO

Entre los dos planos de tejido celular:

— plano profundo, laminar, que forma la fascia superficial;
— plano superficial, areolar, rico en lobulillos adiposos, por el que circulan los vasos y los nervios superficiales;

1. Arterias

De calibre muy pequeño, nacidas de los troncos profundos.

2. Venas

Mucho más importantes, en forma de venas subcutáneas que desembocan en las dos venas safenas.

1. LA VENA SAFENA EXTERNA O SAFENA MENOR (vena saphena parva) asciende por la cara posterior de la pierna (figs. 24 y 25).

Subcutánea en la *mitad inferior* de la pierna, pasa por detrás del maléolo externo a nivel de la garganta del pie (véase Región posterior de la garganta del pie) y después llega a la cara posterior del tendón de Aquiles y sigue una dirección oblicua hacia arriba y adentro.

En la *mitad superior* de la pierna esta vena es vertical y medial, proyectándose sobre el intersticio de los músculos gemelos. El nervio safeno externo la acompaña por dentro.

Ambos se han hecho intraaponeuróticos, estando comprendidos en un desdoblamiento de la aponeurosis tibial superficial.

En la *parte alta* de la pierna, la vena se vuelve subaponeurotica y penetra en el hueco poplíteo donde, describiendo una curva de concavidad inferior, el cayado de la safena externa, perfora la aponeurosis profunda, extendida entre los músculos semimembranoso y crural, para desembocar en la vena poplítea (véase Hueco poplíteo).

En su trayecto recibe *colaterales* que drenan la cara posterior de la pierna, y se *anastomosa*, mediante una rama trasversal, con la safena interna.

Por otra parte, las *venas perforantes* la unen con las venas profundas:

— perforantes *directas*, en relación con el sistema tibial posterior;
— perforantes *indirectas*, en relación, a través de las masas musculares, con las venas de los gemelos y del sóleo.

2. LA VENA SAFENA INTERNA O SAFENA MAYOR (vena saphena magna) forma el tronco venoso superficial principal del miembro inferior. Asciende verticalmente en la cara interna de la pierna, en el tejido celular subcutáneo, acompañada por el nervio safeno interno.

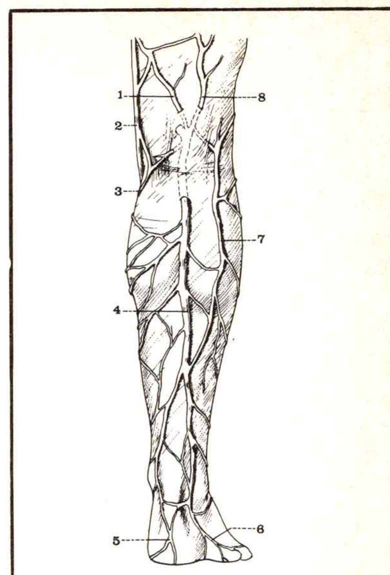


Fig. 24. Vena safena externa derecha.

1 Anastomosis con la vena safena interna.
2 Vena safena interna.
3 Conducto anastomótico.
4 Vena safena externa.
5 Vena calcánea externa.
6 Arco dorsal superficial del pie.
7 Conducto venoso colateral.
8 Vena subcutánea posterior del muslo.

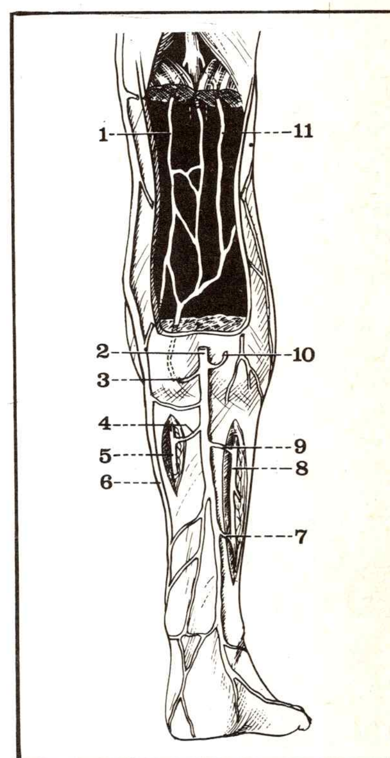


Fig. 25. Vista posterior de la pierna derecha que muestra las venas perforantes en relación con la vena safena externa.

1 Vena gemelar interna.
2 Vena safena externa.
3 Vena perforante intramuscular en relación con la vena gemelar interna.
4 Vena perforante en relación con las venas tibiales posteriores.
5 Venas tibiales posteriores.
6 Vena safena interna.
7 Vena perforante inferior, en relación con las venas peroneas.
8 Venas peroneas.
9 Vena perforante media en relación con las venas peroneas.
10 Vena perforante intramuscular en relación con la vena gemelar externa.
11 Vena gemelar externa.

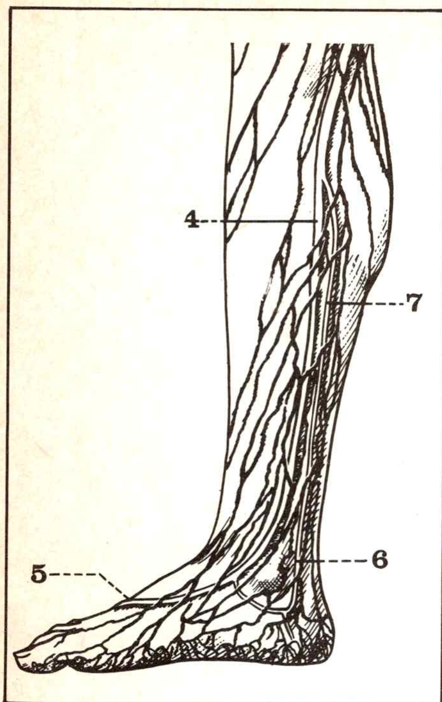


Fig. 26. Vena safena interna y linfáticos.

4 Vena safena interna.
5 Arco dorsal superficial del pie.
6 Vena calcánea interna.
7 Vena safena menor.

Su calibre medio es de 4 a 6 mm, pero puede aparecer dilatada y tortuosa cuando una insuficiencia valvular ocasiona "várices".

Originada en la región premaleolar interna, esta vena cruza primero la cara interna de la tibia y luego su borde interno, contornea la tuberosidad interna de la tibia y asciende en la cara anterointerna del muslo para unirse a la vena femoral común en el triángulo de Scarpa.

En su trayecto recibe *colaterales* que drenan la cara anterointerna de la pierna; aparece flanqueada por un canal venoso colateral, la safena "minor", más posterior y más superficial (fig. 26).

Al igual que a la safena externa, las *venas perforantes* la conectan con las venas profundas:

— perforantes *directas*, relacionadas con todos los sistemas venosos de la pierna: tibial anterior, tibial posterior y peroneo;
— perforantes *indirectas*, más raras, en relación con las venas del tríceps sural (fig. 27).

El excelente material que constituye la vena safena interna, en la pierna y en el muslo, causa que se la utilice muy a menudo como "puente" de las obliteraciones arteriales femoropoplíteas por ateroma, previa inversión de su trayecto, ya que sus doce a quince válvulas no permiten la circulación sino en un solo sentido.

3. Linfáticos

Dispuestos frecuentemente en dos planos, los troncos colectores superficiales siguen:

— unos, la vena safena externa, hasta los ganglios poplíteos;
— otros, la vena safena interna, hasta los ganglios inguinales.

4. Nervios

Provienen de tres orígenes:

— por *dentro*, la rama tibial del nervio safeno interno (o crural);
— en el *medio*, el nervio safeno externo (del ciático poplíteo interno) que inerva un territorio triangular con base en el talón;

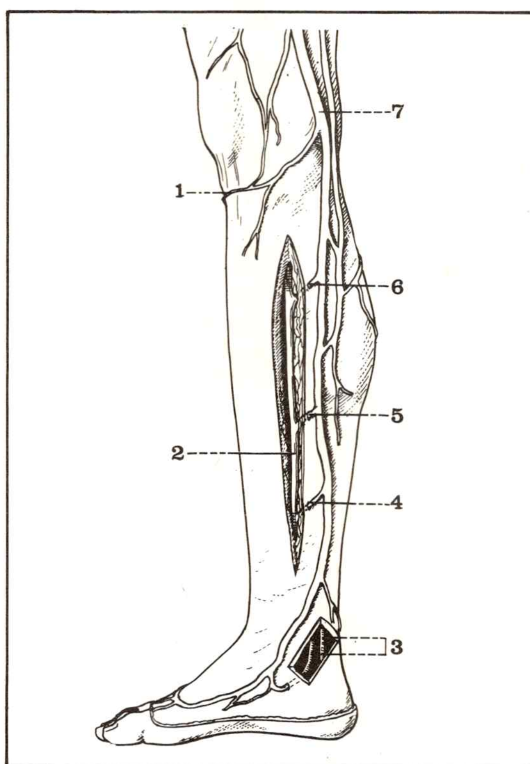


Fig. 27. Vista interna de la pierna derecha que muestra las venas perforantes en relación con la vena safena interna.

1 Vena comunicante pretibial.
2 Venas tibiales posteriores.
3 Vasos tibiales posteriores (retromaleolares).
4 Vena perforante inferior.
5 Vena perforante media.
6 Vena perforante superior.
7 Vena safena interna (o safena mayor).

— por *fuera,* el nervio cutáneo peroneo (del ciático poplíteo externo).

C. PIEL Y FORMA EXTERNA (figs. 28, 29, 30 y 31)

La región posterior de la pierna está recubierta por una piel menos gruesa y menos vellosa que la de la región anterior.

El relieve de los músculos gemelos dibuja en ella la *pantorrilla,* cuyo límite *superior* es la "jarretera" o "liguera", situada en la parte baja del hueco poplíteo, y cuyo límite *inferior* se prolonga hasta el tendón de Aquiles.

Muy desarrollada en los sujetos vigorosos y en general en el hombre, la pantorrilla es asimétrica, pues el gemelo interno desciende más abajo que el externo.

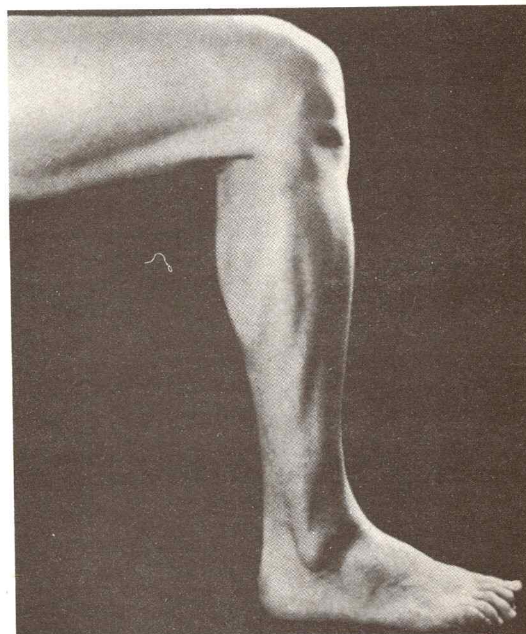


Fig. 28. Vista lateral de la pierna derecha que muestra el relieve de los peroneos laterales y el del gemelo externo.

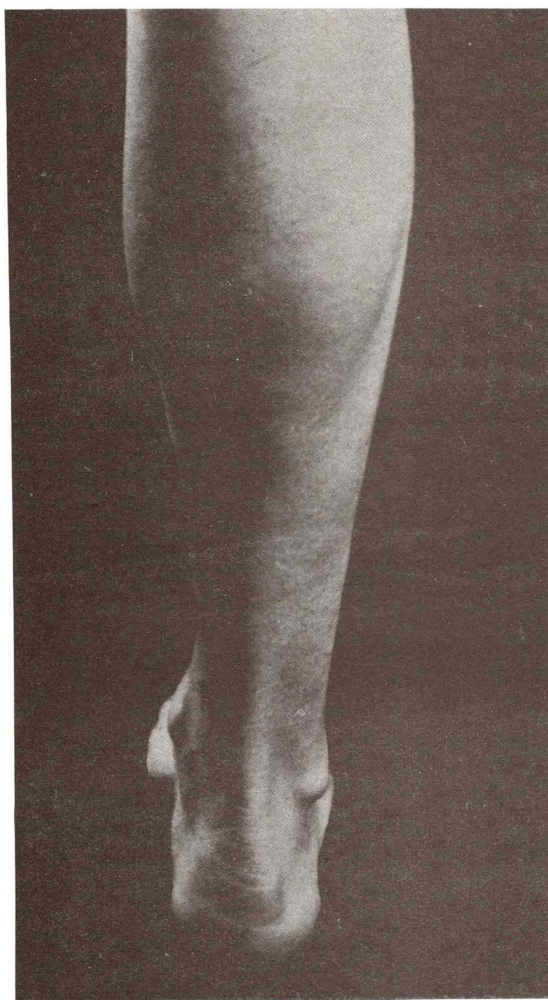


Fig. 29. Vista posterior de la pierna derecha.

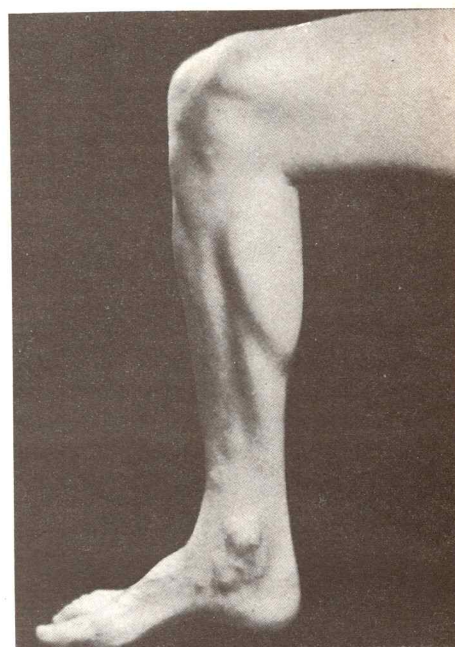


Fig. 30. Vista medial de la pierna derecha que muestra el relieve del gemelo interno sobrepasando a los del sóleo y del tendón de Aquiles.

Región de la garganta del pie

Homóloga de la de la muñeca, la región de la garganta del pie une el pie con la pierna y corresponde, en profundidad, a la articulación tibiotarsiana.

Puede ser comparada con un cono truncado de base inferior, aplanado trasversalmente, y su forma general es inversa a la de la pierna.

La situación posterior del talón hace que sus límites sean asimétricos:

– *hacia arriba*, un plano horizontal que pasa por la base de los maléolos (a 4 cm por encima de la punta);

– *hacia abajo*, un plano oblicuo de la cara anterior de la región (a 1 cm por debajo de la punta de los maléolos) hacia la parte posteroinferior del talón.

La región de la garganta del pie es más extensa hacia atrás que hacia adelante. Puede ser dividida en tres partes:



– un soporte osteoarticular profundo: *los huesos y las articulaciones de la garganta del pie;*

– una parte anterior: *la región anterior de la garganta del pie;*

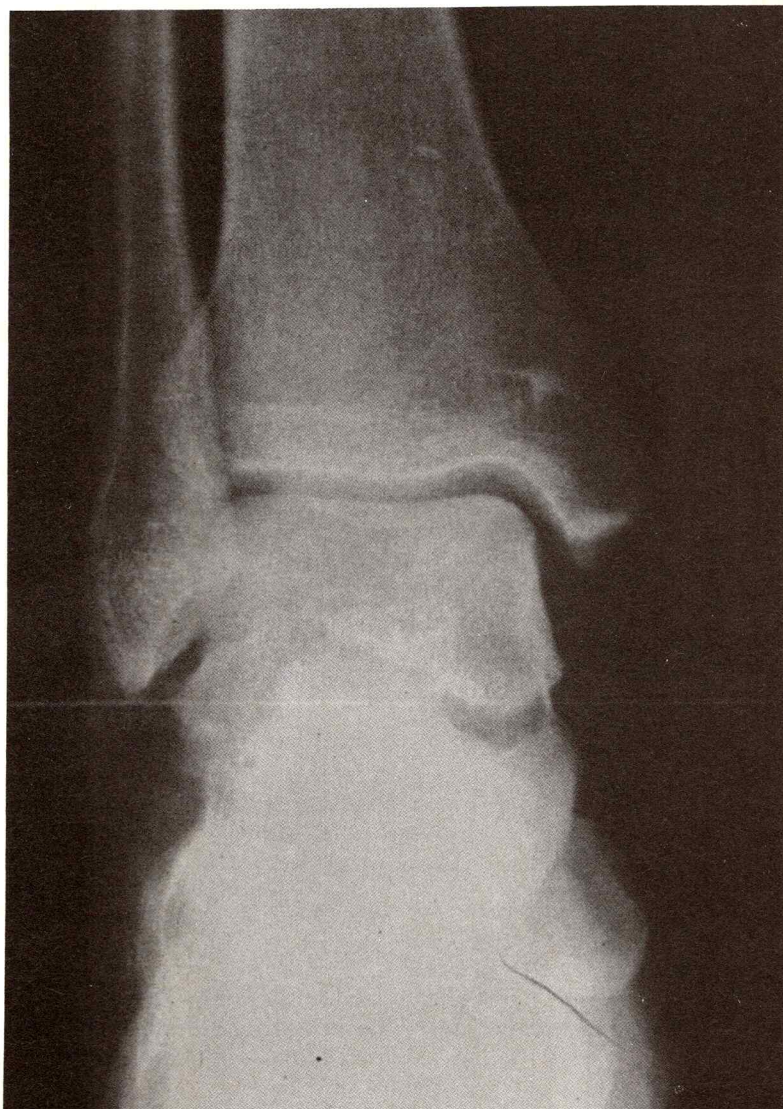
– una parte posterior: *la región posterior de la garganta del pie.*

12 Huesos y articulaciones de la garganta del pie

PLAN

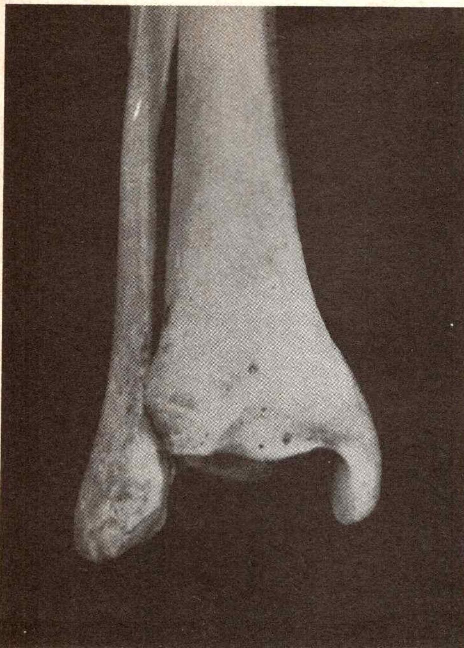
Huesos
- A. *Extremo inferior de la tibia*
- B. *Extremo inferior del peroné*
- C. *Astrágalo*

Articulaciones
- A. *Tibioperonea inferior*
  1. *Superficies articulares*
  2. *Medios de unión*
  3. *Sinovial*
  4. *Movimientos*
- B *Tibiotarsiana*
  1. *Superficies articulares*
  2. *Medios de unión*
  3. *Sinovial*
  4. *Vascularización e inervación*
  5. *Movimientos*



El soporte óseo de la región de la garganta del pie está constituido por el extremo inferior de la tibia y del peroné unidos por la articulación tibioperonea inferior, que forman una mortaja en la que se encaja el astrágalo. Este último, a manera de superestructura por arriba del esqueleto del pie, se halla unido a la mortaja tibioperonea por la articulación tibiotarsiana.

Huesos de la garganta del pie



Están representados por el extremo inferior de la tibia, el extremo inferior del peroné y el astrágalo.

A. EXTREMO INFERIOR DE LA TIBIA

Mucho menos voluminoso que el extremo superior, de forma cuadrangular, ligeramente inclinado hacia abajo, forma el pilón tibial y presenta en su parte inferointerna una apófisis vertical: el maléolo interno (malleolus medialis).

— *La cara anterior,* estrecha y convexa, continúa la cara externa de la diáfisis (fig. 1).

— *La cara posterior,* lisa por arriba, elevada por abajo a causa de la presencia de un reborde óseo bien manifiesto, presenta dos canales verticales: uno interno, para el tendón del tibial posterior, y otro externo, para el tendón del flexor propio del dedo gordo (fig. 2).

— *La cara externa,* muy estrecha, está constituida por el desdoblamiento del borde interóseo de la diáfisis. Es cóncava en sentido anteroposterior y forma un canal —el canal fibular— en el que se encaja la parte inferior del peroné y en cuyo sector extremo forma una verdadera carilla articular revestida de cartílago (fig. 3).

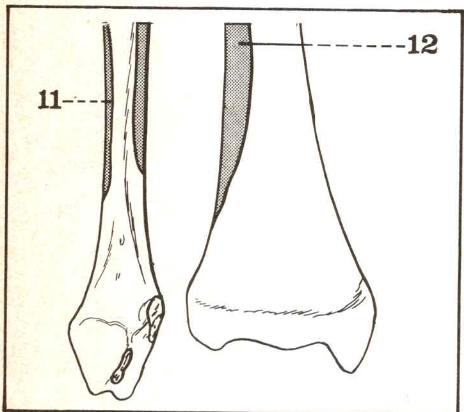


Fig. 1. Vista anterior del extremo inferior de la tibia y del peroné.

11 Peroneo anterior.
12 Extensor propio del dedo gordo.

— *La cara interna,* lisa, continúa la cara anterointerna de la diáfisis. Se prolonga hacia abajo por el maléolo interno.

— *El maléolo interno* (malleolus medialis) forma una saliencia triangular voluminosa de vértice inferior bifurcado. Su borde posterior oblicuo hacia abajo y hacia adentro presenta un canal para el tendón del tibial posterior. Su cara externa, articular, presenta en su parte superior una superficie en forma de coma de cabeza anterior, revestida de cartílago y que corresponde a la cara interna del astrágalo. Su cara interna lisa, fácilmente perceptible, hace relieve por debajo de los tegumentos. Constituye un excelente punto de reparo de la región, reparo cuyo extremo inferior está situado a 15 o 20 mm por encima del extremo del maléolo externo.

— *La cara inferior,* articular, del pilón tibial, posee una forma cuadrilátera más extensa en sentido trasversal que anteroposterior y más ancha por delante que por atrás. Cóncava en sentido anteroposterior y convexa en el trasversal, presenta una cresta sagital ligeramente oblicua hacia adelante y hacia afuera. Revestida en su totalidad por cartílago, se prolonga hacia adentro con la cara articular del maléolo interno. Está limitada por delante y por atrás por dos rebordes óseos de los cuales el posterior, más marcado, constituye el clásico maléolo posterior de Destot (fig. 4).

— *Desde el punto de vista de su arquitectura*: el pilón tibial se halla esencialmente formado por trabéculas oblicuas que divergen en dirección a la cara inferior y constituyen un sistema ojival invertido.

— *El desarrollo del extremo inferior de la tibia* se realiza a partir de un punto de osificación epifisario que aparece a la edad de 6 a 8 meses y que, habitualmente, forma toda la epífisis. Está separada de la diáfisis por un cartílago de conjugación horizontal que se suelda hacia los 18 años. De modo muy inconstante puede existir un punto suplementario para el maléolo interno (fig. 5).

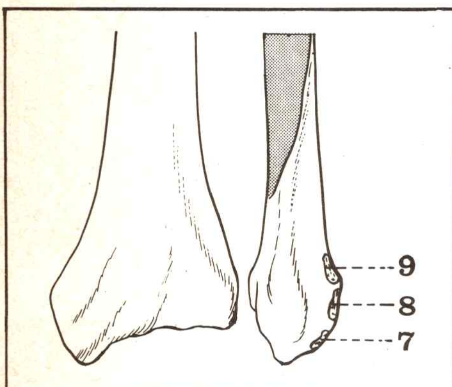


Fig. 2. Vista posterior del extremo inferior de la tibia y del peroné.

7 Ligamento peroneocalcáneo.
8 Ligamento peroneoastragalino anterior.
9 Ligamento tibioperoneo anterior.

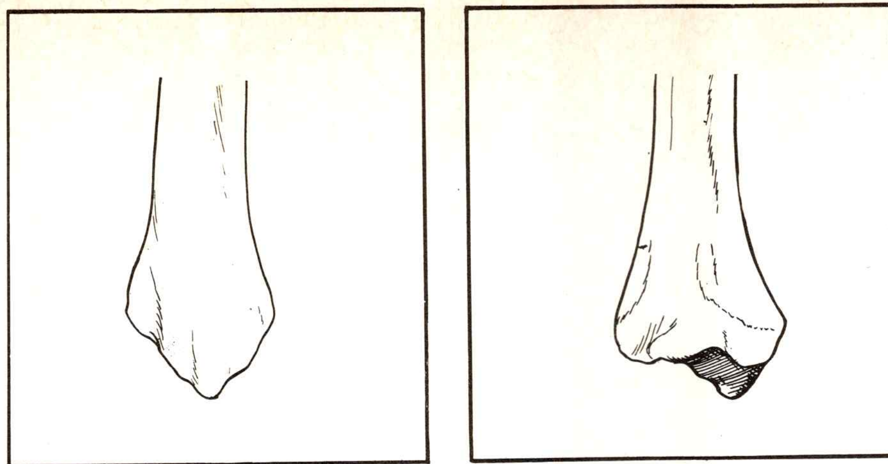


Fig. 3. Cara interna (a la izquierda) y cara externa (a la derecha) del extremo inferior de la tibia.

B. EXTREMO INFERIOR DEL PERONÉ

Forma una voluminosa saliencia romboidal ligeramente inclinada hacia afuera: el maléolo externo (malleolus lateralis) (figs. 1, 2, 3 y 4).

— *El borde anterior,* bien marcado, es más grueso abajo que arriba.

— *El borde posterior,* grueso y rugoso, presenta un canal vertical, el canal retromaleolar externo por el que pasan los tendones de los peroneos laterales.

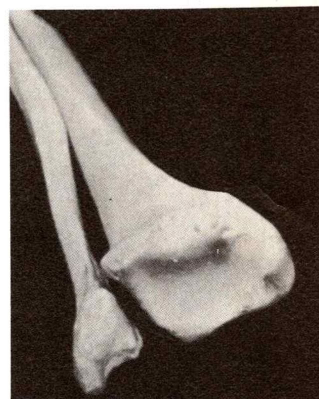


Fig. 4. Fotografía de la cara inferior del pilón tibial y del maléolo externo.

— *La cara externa,* de forma romboidal, convexa y rugosa, fácilmente perceptible debajo de los tegumentos, forma un reparo cuyo punto inferior desciende netamente por debajo del correspondiente al maléolo interno.

— *La cara interna,* articular, se encaja en su parte superior en el canal fibular de la tibia; en la parte inferior presenta una superficie articular de forma triangular regularmente incrustada de cartílago que corresponde a la cara externa del astrágalo. Más abajo, en la vecindad de la punta del maléolo, la fosita digital es una zona de inserciones ligamentosas.

Formado fundamentalmente por trabéculas esponjosas verticales, el extremo inferior del peroné se desarrolla a partir de un punto de osificación epifisario que aparece hacia el 1er año de vida y se suelda a la diáfisis entre los 17 y 20 años (fig. 5).

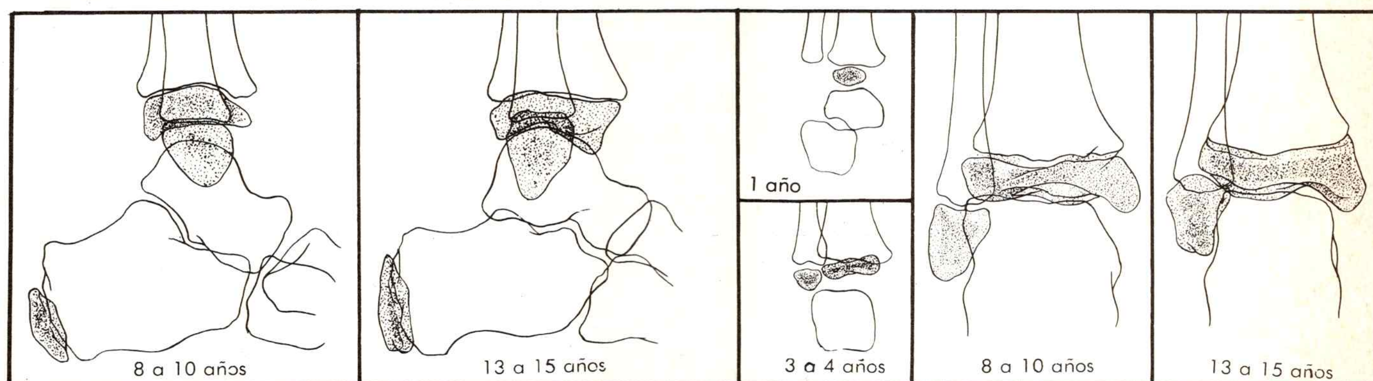
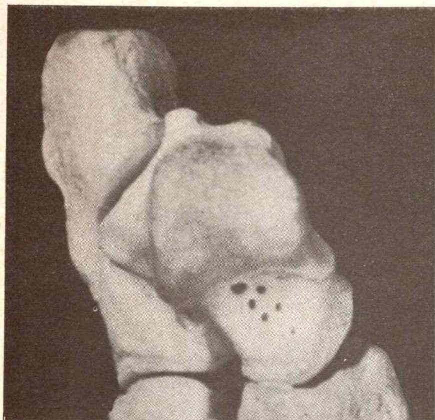


Fig. 5. Calcos radiográficos que muestran el desarrollo óseo de los huesos de la garganta del pie.

C. ASTRÁGALO (talus)

Trasmite al pie el peso del cuerpo; es un hueso corto situado en superestructura por encima de la bóveda plantar y sólidamente enclavado entre la mortaja tibioperonea, el calcáneo y el escafoides. De forma



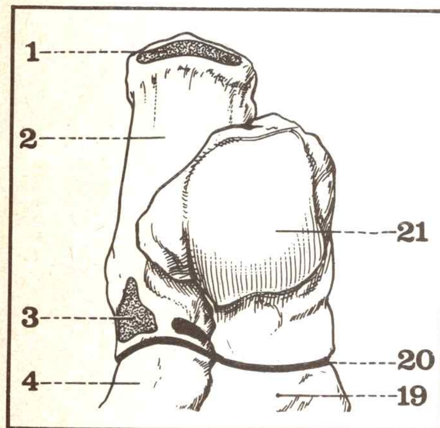


Fig. 6. Vista superior del tarso posterior.

1 Inserción del tendón de Aquiles.
2 Calcáneo.
3 Inserción del pedio.
4 Cuboides.
19 Escafoides.
20 Interlínea de Chopart.
21 Polea astragalina.

aproximadamente cúbica, alargado en sentido anteroposterior, el astrágalo ha sido comparado con un caracol en el cual es posible distinguir tres partes: el cuerpo, el cuello y la cabeza.

— **El cuerpo del astrágalo** representa las 4/5 del hueso. Situado en la parte posterior, se distinguen seis caras.

— *La cara superior,* marcadamente convexa en sentido anteroposterior y cóncava en el trasversal, incrustada de cartílago en su totalidad, forma la polea astragalina cuyo canal anteroposterior es ligeramente oblicuo hacia adelante y hacia adentro y cuya vertiente externa es más extensa y más alta que la interna (figs. 6 y 8).

— *La cara externa* se caracteriza por la presencia de una carilla articular triangular de vértice inferior dirigida hacia afuera, destinada al maléolo externo. Esta carilla se superpone con una zona rugosa destinada a inserciones ligamentosas: la apófisis externa (figs. 7 y 8).

— *La cara interna* presenta en su parte superior una superficie articular en forma de coma horizontal con su cabeza hacia adelante destinada a la cara externa del maléolo interno (figs. 8 y 9).

— *La cara posterior,* baja y estrecha, se halla atravesada por el canal oblicuo hacia abajo y hacia adentro del flexor propio del dedo gordo, canal flanqueado por dos tubérculos, de los cuales el externo corresponde al hueso trígono.

— *La cara inferior* descansa sobre el calcáneo. Presenta una superficie articular posterior ovalada, cóncava en sentido anteroposterior y con su eje mayor oblicuo hacia adelante y afuera. Por delante de esta carilla, un profundo canal oblicuo hacia adelante y afuera forma con un canal similar situado sobre la cara superior del calcáneo un conducto óseo: el seno del tarso. Éste separa la carilla calcánea posterior del cuerpo del astrágalo de otra carilla calcánea situada en la parte inferior de la cabeza astragalina (fig. 8).

— *La cara anterior* se continúa en el cuello del astrágalo.

— **El cuello del astrágalo** posee forma de cilindro aplanado de arriba hacia abajo y presenta una cara superior rugosa bordeada hacia adelante por una eminencia trasversal: el collar de Farabeuf, que se prolonga sobre los bordes externo e interno marcadamente escotados del cuello. La cara inferior del cuello, muy corta, está ocupada en su mayor parte por la prolongación posterior de la superficie articular calcánea anterior de la cabeza astragalina (figs. 6 y 8).

El eje del cuello forma con el eje del cuerpo un *ángulo de inclinación* abierto hacia abajo, de alrededor de 115°, más abierto en el caso del

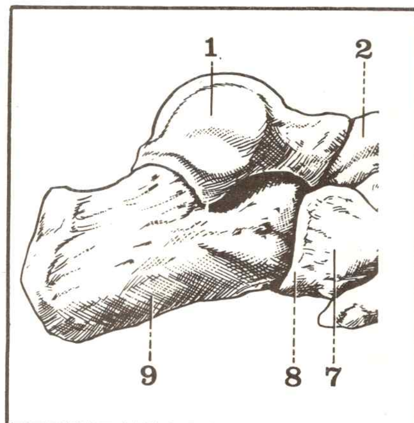




Fig. 7. Vista externa de los huesos del pie derecho.

1 Astrágalo.
2 Escafoides.
7 Cuboides.
8 Tubérculo del cuboides.
9 Calcáneo.

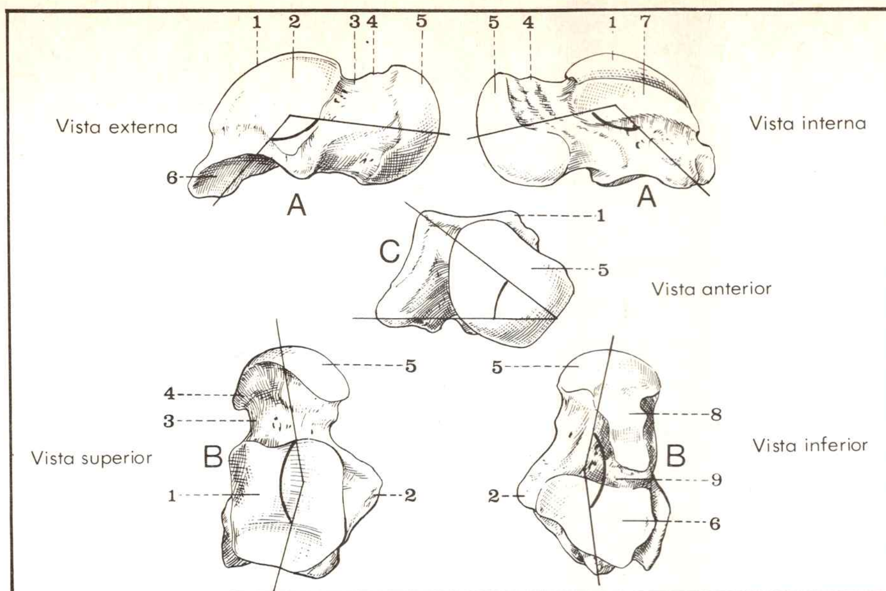


Fig. 8. Astrágalo y sus ángulos.

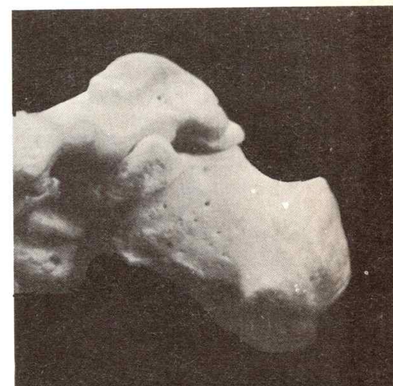
1 Cuerpo y polea astragalinos.
2 Carilla articular peronea.
3 Cuello del astrágalo.
4 Collar astragalino.
5 Cabeza astragalina.
6 Carilla articular calcánea posterior.
7 Carilla articular para la tibia.
8 Carilla articular calcánea anterior.
9 Surco del sinus tarsi.
A Ángulo de inclinación.
B Ángulo de declinación.
C Ángulo de rotación.

pie plano. En el plano horizontal el eje del cuello forma con el eje del cuerpo un *ángulo de declinación* abierto hacia adentro, de unos 160° (fig. 8).

— **La cabeza del astrágalo,** totalmente articular y revestida de cartílago, es de forma ovalada con su eje mayor dirigido en sentido trasversal. Delimitada hacia arriba y a los lados por un reborde óseo bien marcado que la separa del cuello, se continúa en su cara inferior en una superficie articular plana o ligeramente convexa, alargada en dirección oblicua hacia atrás y hacia adentro; es la carilla calcánea anterior que bordea el límite anterior del seno del tarso.

El eje de la superficie articular anterior de la cabeza del astrágalo es oblicuo hacia abajo y hacia adentro. Forma con la horizontal un ángulo denominado de rotación, abierto hacia afuera, de unos 45° en el adulto. Está mucho menos marcado en el recién nacido y en los casos de pie plano congénito (fig. 8).

— **Arquitectura y osificación.** Desprovisto de toda inserción muscular, poco vascularizado, el astrágalo está formado por una lámina delgada de tejido compacto que envuelve a un núcleo esponjoso. En él se organizan sus trabéculas de acuerdo con las líneas de fuerza. Se determina así la presencia de dos sistemas principales de trabéculas óseas originadas ambas de la cara superior del cuerpo del hueso donde continúan la dirección de las trabéculas tibiales. Un sistema anterior se dirige hacia la cabeza astragalina en dirección al escafoides y hacia el 1er metatarsiano, un segundo sistema posterior se dirige hacia la super-



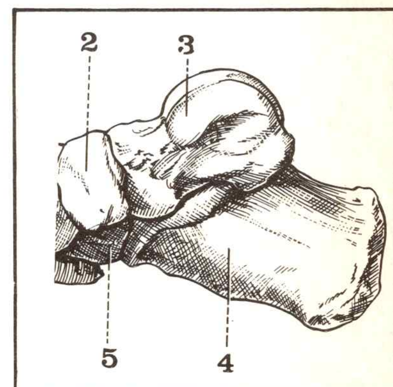


Fig. 9. Vista interna del astrágalo.

2 Escafoides.
3 Astrágalo.
4 Calcáneo.
5 Cuboides.

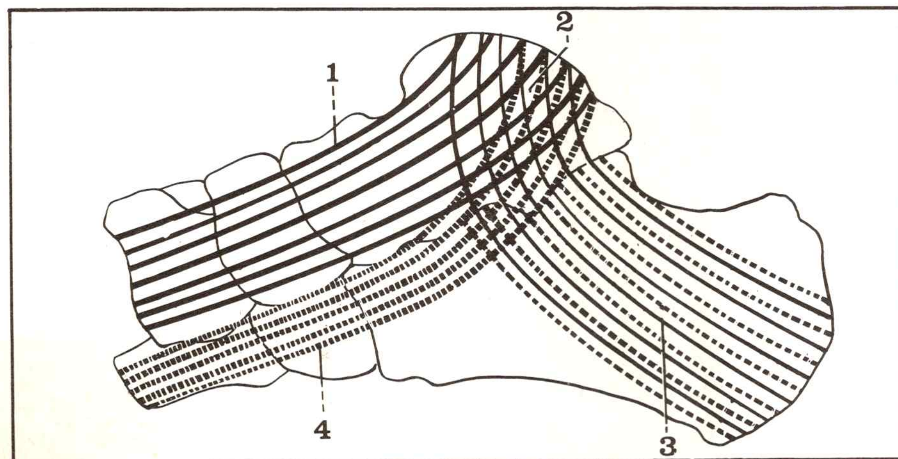


Fig. 10. Disposición de las trabéculas óseas en el tarso posterior.

1 Arco interno, que pasa por el escafoides, los tres cuneiformes y los tres primeros metatarsianos.
2 Sistema ojival invertido del astrágalo que reparte las fuerzas hacia los dos pilares de la bóveda plantar, de acuerdo con el ángulo de inclinación de este hueso.
3 Trabéculas calcáneas que comprenden los dos sistemas plantares (arco interno y arco externo).
4 Arco externo que pasa por el cuboides y por los dos últimos metatarsianos.

ficie articular calcánea posterior y hacia la tuberosidad posterior del calcáneo. De manera accesoria, algunas trabéculas se orientan hacia la superficie calcánea anterior (fig. 10).

El desarrollo del astrágalo se efectúa a partir de un punto de osificación único que aparece en el 4º mes de la vida intrauterina. En ocasiones existe un punto suplementario para el hueso trígono.

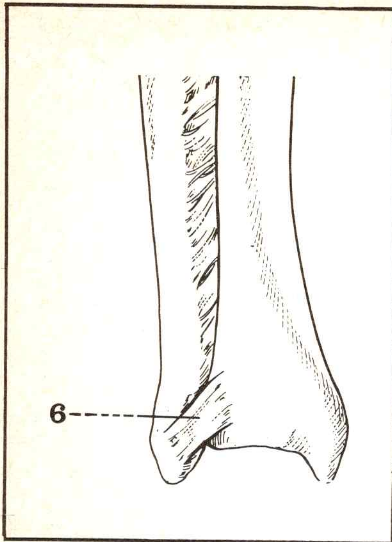


Fig. 11. Ligamento anterior de la articulación tibioperonea inferior.

Articulaciones de la garganta del pie

Comprenden la articulación tibioperonea inferior y la articulación tibiotarsiana.

A. **ARTICULACIÓN TIBIOPERONEA INFERIOR** (articulatio tibio fibularis distalis).

Reúne el maléolo externo con el pilón tibial; es una articulación muy poco móvil desprovista de cápsula y a menudo de cartílago articular.

1. **Las superficies articulares** están representadas:

— del lado tibial por el canal fibular o peroneo, vertical, más ancho por abajo que por arriba y cuya parte inferior solamente está revestida por una capa delgada de cartílago;

— del lado del peroné, por la cara interna del maléolo externo ligeramente convexa, que sólo toma contacto con la parte inferior del canal peroneo.

2. **Los medios de unión** están constituidos por tres ligamentos:

— *el ligamento interóseo* prolonga la parte inferior de la membrana interósea de la pierna: está formado por fascículos muy cortos oblicuos hacia abajo y hacia afuera que llenan el espacio interóseo;

— *el ligamento anterior* es un cordón fibroso delgado, tendido oblicuamente hacia abajo y hacia afuera desde la cara anterior del pilón tibial hasta el borde anterior del maléolo externo (fig. 11);

— *el ligamento posterior,* corto y grueso, se extiende desde la parte posterior y externa del pilón tibial hasta el borde posterior del maléolo externo en un trayecto ligeramente oblicuo hacia abajo y hacia afuera. Muy resistente, es el responsable del arrancamiento del maléolo posterior en las fracturas de la garganta del pie (fig. 12).

3. **La sinovial** es una simple prolongación de la sinovial tibiotarsiana.

4. **Los movimientos** de la articulación tibioperonea inferior son muy reducidos y se limitan a una simple separación de los maléolos durante los movimientos de flexión-extensión de la tibiotarsiana (divulsión fisiológica de la tibioperonea).

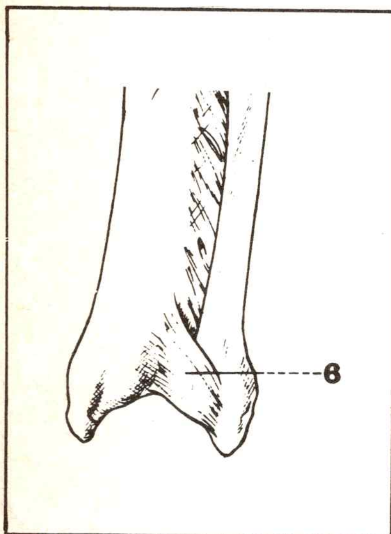


Fig. 12. Ligamento posterior de la articulación tibioperonea inferior.

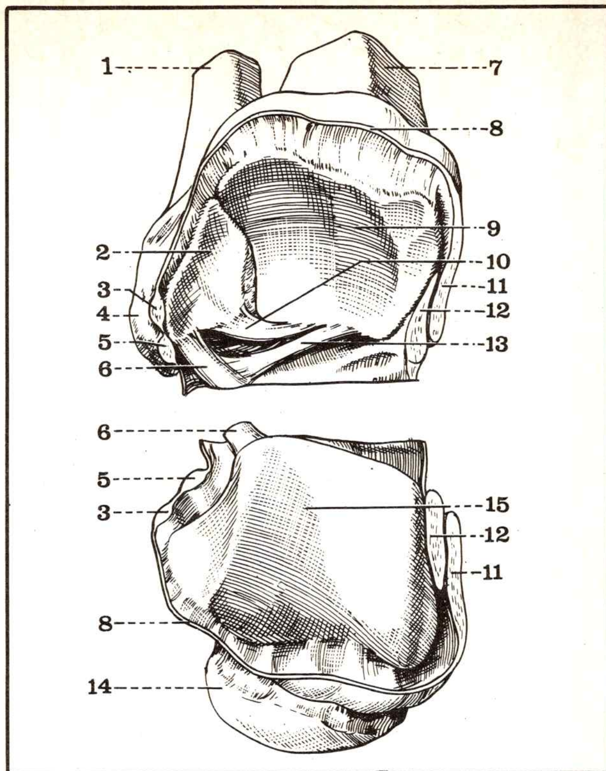
B. **ARTICULACIÓN TIBIOTARSIANA** (art. talo cruralis)

Une la pierna con el pie; es una trocleartrosis que pone en relación tres huesos: la tibia, el peroné y el astrágalo.

1. **Superficies articulares**

Están estrechamente encajadas las unas en las otras; la tibia y el peroné forman una sólida pinza ósea: *la mortaja tibioperonea,* en la que va a encajarse *la tróclea astragalina.*

— MORTAJA TIBIOPERONEA. Formada por el extremo



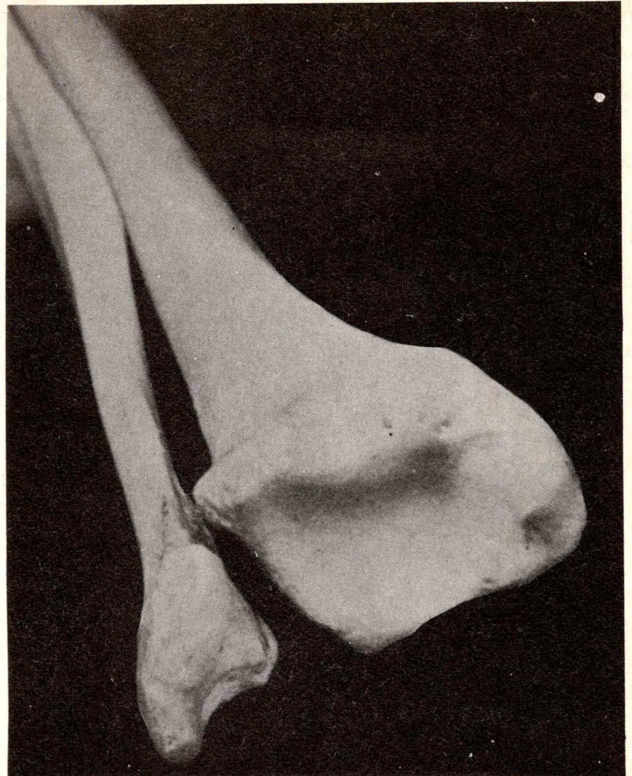


Fig. 13. Superficies articulares y cápsula de la articulación tibiotarsiana. La articulación se representa abierta y vista por su cara anterior.

1 Extremo inferior del peroné.
2 Cara externa de la mortaja (maléolo externo).
3 Fascículo anterior del ligamento lateral externo.
4 Maléolo externo.
5 Fascículo medio del ligamento lateral externo.
6 Fascículo posterior del ligamento lateral externo.
7 Extremo inferior de la tibia.
8 Cápsula.
9 Techo de la mortaja tibioperonea (cara inferior de la tibia).
10 Ligamento posterior de la tibioperonea inferior.
11 Fascículo superficial del ligamento lateral interno.
12 Fascículo profundo del ligamento lateral interno.
13 Ligamento intermaleolar posterior.
14 Cabeza del astrágalo.
15 Polea astragalina.

inferior de la tibia y el peroné unidos entre sí por los ligamentos de la articulación tibioperonea inferior, comprende un techo y dos paredes laterales (fig. 13).

— *El techo de la mortaja* está constituido por la cara inferior del pilón tibial ligeramente convexo en sentido trasversal y bordeado por delante por el borde marginal anterior de la tibia y hacia atrás por el tercer maléolo de Destot. Regularmente incrustado de cartílago, el techo de la mortaja se amplía hacia adelante y hacia atrás por la cara profunda de los ligamentos anterior y posterior de la tibioperonea.

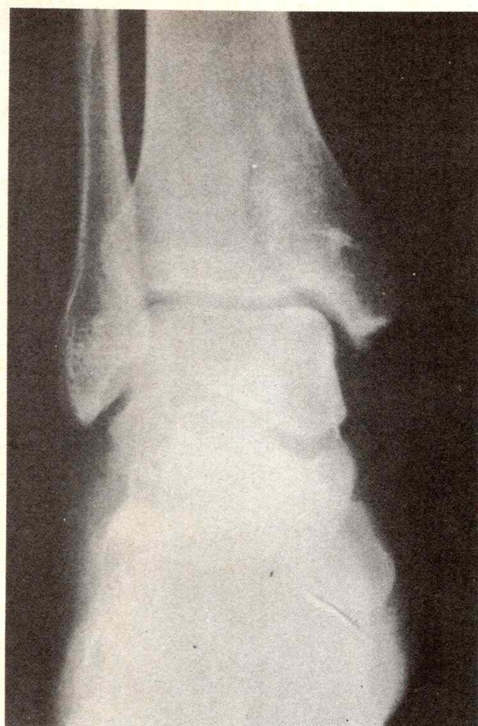
— *La pared interna,* poco extendida en altura, está formada por la cara externa del maléolo interno cuyo revestimiento cartilaginoso se continúa insensiblemente con el del pilón tibial.

— *La pared externa* está constituida por la superficie articular triangular de la cara interna del maléolo externo que tiende a separarse ligeramente hacia afuera y hacia abajo. La unión de esta pared externa con el techo de la mortaja se halla marcada por una ranura sagital en la cual se encaja la prolongación superior de la sinovial.

— En conjunto, la mortaja tibioperonea se presenta un poco más ancha por adelante que por atrás, más desarrollada en sentido trasversal que en el anteroposterior. Su eje es oblicuo hacia adelante y hacia afuera, lo que explica el valgo fisiológico del pie. Su eje trasversal es oblicuo hacia afuera y hacia atrás a causa de la situación posterior del maléolo externo.

— TRÓCLEA ASTRAGALINA. Se halla constituida por la cara superior y las caras laterales del cuerpo del astrágalo (fig. 13):

— la cara superior está formada por la polea astragalina;
— la cara interna por la superficie articular en forma de coma, situada en la parte superior de la cara interna del astrágalo;
— la cara externa por la superficie peronea triangular de la cara externa del astrágalo.



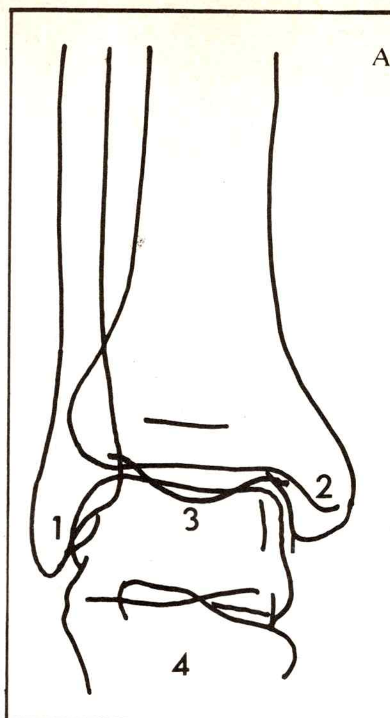


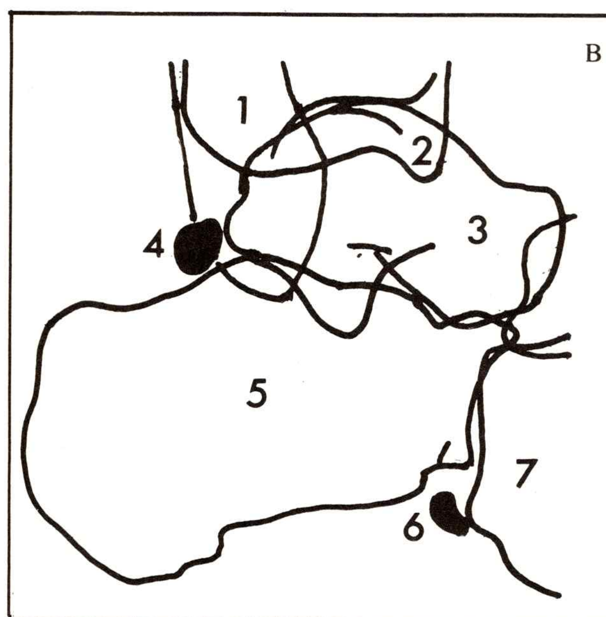
Fig. 14. Aspecto radiológico de la articulación tibiotarsiana.

A De frente.
1 Maléolo externo.
2 Maléolo interno.
3 Astrágalo.
4 Calcáneo.

B De perfil.
1 Maléolo externo.
2 Maléolo interno.
3 Astrágalo.
4 Hueso trígono.
5 Calcáneo.
6 Hueso peroneo (cuboides accesorio).
7 Cuboides.

Obsérvese, de frente, la superposición del extremo inferior del peroné y el de la tibia; de perfil, el desborde anterior y posterior de la tróclea astragalina sobre la mortaja tibioperonea.





Estas superficies se hallan revestidas por una capa ininterrumpida de cartílago articular.

En conjunto, la tróclea astragalina aparece muy convexa en sentido anteroposterior y ligeramente cóncava en el trasversal a nivel de su cara superior o polea astragalina. Bien encajada en la mortaja tibioperonea, la tróclea astragalina es un poco más ancha en sentido trasversal en su parte anterior que en la posterior. Sobre todo, es mucho más extensa en sentido anteroposterior que la mortaja, a la que rebasa francamente hacia adelante y hacia atrás (fig. 14).

2. **Medios de unión**

Comprenden una cápsula y ligamentos, de los cuales los más importantes son los ligamentos laterales.

— Cápsula

Más gruesa por adelante que por atrás, se inserta en la tibia y el peroné en el límite de las superficies articulares, ascendiendo algunos milímetros sobre la cara anterior del pilón tibial. A nivel del astrágalo se inserta también en el límite del cartílago, excepto por adelante, donde se fija en la parte anterior del cuello del astrágalo, sobre la superficie posterior del collar astragalino (fig. 15).

— Ligamentos

— *El ligamento anterior* y *el ligamento posterior* no son más que refuerzos inconstantes de la cápsula (figs. 16 y 17).

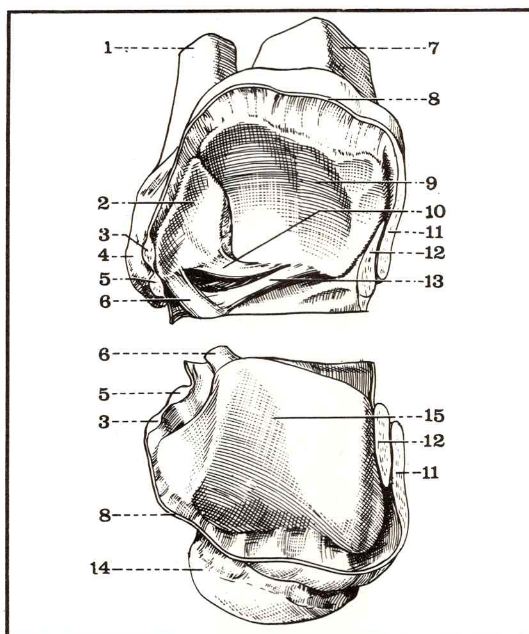


Fig. 15. Superficies articulares y cápsula de la articulación tibiotarsiana. La articulación se representa abierta y vista por su cara anterior.

1 Extremo inferior del peroné.
2 Cara externa de la mortaja (maléolo externo).
3 Fascículo anterior del ligamento lateral externo.
4 Maléolo externo.
5 Fascículo medio del ligamento lateral externo.
6 Fascículo posterior del ligamento lateral externo.
7 Extremo inferior de la tibia.
8 Cápsula.
9 Techo de la mortaja tibioperonea (cara inferior de la tibia).
10 Ligamento posterior de la tibioperonea inferior.
11 Fascículo superficial del ligamento lateral interno.
12 Fascículo profundo del ligamento lateral interno.
13 Ligamento intermaleolar posterior.
14 Cabeza del astrágalo.
15 Polea astragalina.

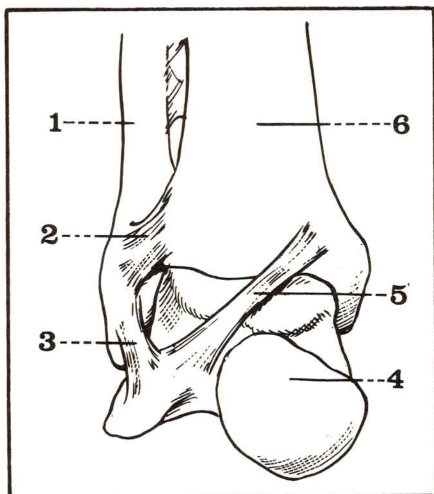


Fig. 16. Vista anterior de la articulación tibiotarsiana.

1 Extremo inferior del peroné.
2 Ligamento anterior de la articulación tibioperonea inferior.
3 Fascículo anterior, peroneoastragalino anterior del ligamento lateral externo.
4 Cabeza del astrágalo.
5 Fascículo de refuerzo anterior de la cápsula.
6 Extremo inferior de la tibia.

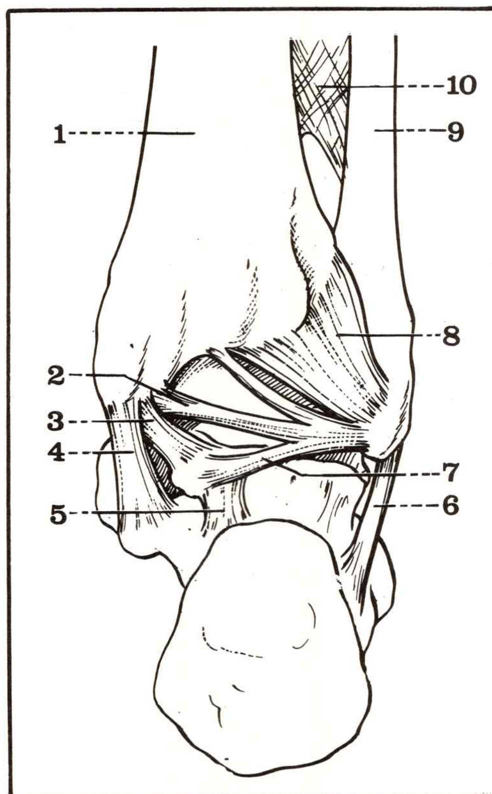


Fig. 17. Vista posterior de la articulación tibiotarsiana.

1 Extremo inferior de la tibia.
2 Fascículo de refuerzo posterior de la cápsula (ligamento intermaleolar posterior).
3 Fascículo de refuerzo tibioastragalino posterior.
4 Ligamento lateral interno.
5 Ligamento astragalocalcáneo posterior.
6 Fascículo posterior del ligamento lateral externo.
7 Fascículo peroneoastragalino posterior de refuerso de la cápsula.
8 Ligamento posterior de la articulación tibioperonea inferior.
9 Extremo inferior del peroné.
10 Membrana inteósea.

Fig. 18. Vista lateral externa de la articulación tibiotarsiana.

1 Extremo interior del peroné.
2 Extremo inferior de la tibia.
3 Fascículo de refuerzo posterior, intermaleolar, de la cápsula.
4 Fascículo peroneoastragalino posterior del ligamento lateral externo.
5 Rodete posterior de la sinovial.
6 Fascículo peroneocalcáneo medio del ligamento lateral externo.
7 Ligamento astragalocalcaneo posterior.
8 Ligamento astragalocalcáneo externo.
9 Ligamento calcaneocuboideo superior.
10 Fascículo externo del ligamento de Chopart.
11 Ligamento escafocuboideo dorsal.
12 Fascículo interno del ligamento de Chopart.
13 Ligamento anular anterior del tarso (seccionado).
14 Inserción del pedio.
15 Ligameto interóseo de la articulación subastragalina.
16 Ligamento astragaloescafoideo superior.
17 Fascículo anterior, peroneoastragalino, del ligamento lateral externo.
18 Rodete anterior de la sinovial.
19 Fascículo anterior de refuerzo de la cápsula.
20 Ligamento anterior de la articulación tibioperonea inferior.

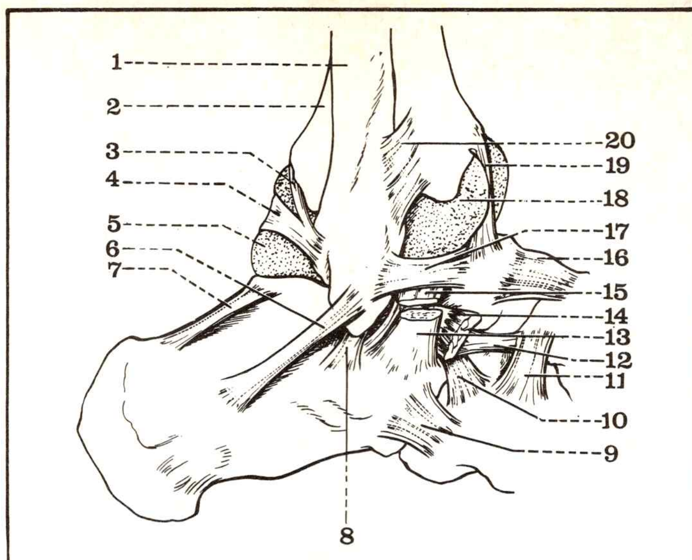
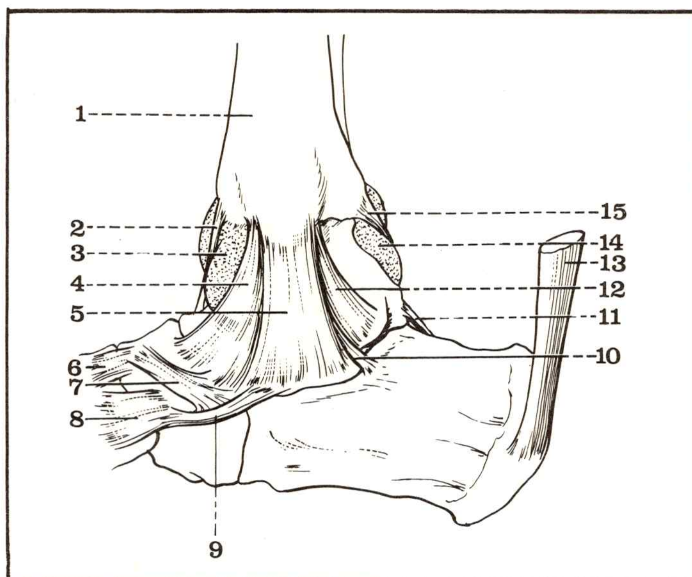


Fig. 19. Vista lateral interna (medial) de la articulación tibiotarsiana.

1 Extremo inferior de la tibia.
2 Fascículo anterior de refuerzo de la cápsula.
3 Rodete anterior de la sinovial.
4 Fascículo anterior del ligamento lateral interno.
5 Fascículo medio del ligamento lateral interno.
6 Ligamento escafocuneano superior.
7 y 9 Ligamento calcaneoescafoideo inferior.
8 Ligamento escafocuneano interno.
10 Fascículo posterior del ligamento lateral interno.
11 Ligamento astragalocalcáneo posterior.
12 Ligamento tibioastragalino posterior.
13 Tendón de Aquiles.
14 Rodete posterior de la sinovial.
15 Rodete posterior, intermaleolar, de refuerzo de la cápsula.



— *El ligamento lateral externo* comprende tres fascículos (fig. 18):

• un fascículo anterior, peroneoastragalino, que se extiende desde el borde anterior del maléolo externo hasta la cara externa del cuello del astrágalo;

• un fascículo medio peroneocalcáneo que se extiende verticalmente desde la cara externa y el borde anterior del maléolo hasta la cara externa del calcáneo por arriba y por detrás del tubérculo de los peroneos:

• un fascículo posterior, peroneoastragalino, muy grueso, que se extiende horizontalmente desde la fosita de la cara interna del maléolo externo hasta el tubérculo externo de la cara posterior del astrágalo.

— *El ligamento lateral interno* es el más resistente y comprende dos planos (fig. 19).

• El plano profundo tibioastragalino está formado por dos fascículos:

— el fascículo anterior se extiende desde el borde anterior del maléolo interno hasta la parte interna del collar astragalino;

— el fascículo posterior, muy oblicuo hacia atrás, va desde la parte inferior del maléolo interno a la cara interna y al tubérculo interno de la cara posterior del astrágalo.

• El plano superficial, tibiotrasastragalino, constituye el ligamento deltoideo de Farabeuf. Nace en el borde anterior y en la cara interna del maléolo interno y forma un abanico cuyas fibras divergen hacia abajo para ir a fijarse en el borde superior del escafoides, el borde interno del ligamento glenoideo (calcaneoscafoideo inferior) y el borde libre del sustentaculum tali.

— *El ligamento peroneoastragalocalcáneo* es un refuerzo de la aponeurosis tibial situado por detrás de la articulación y que, originado en el borde posterior del maléolo externo, va a fijarse en el tubérculo externo de la cara posterior del astrágalo y en la parte posterior de la cara superior del calcáneo (fig. 20).

3. Sinovial

Tapiza la cara profunda de la articulación y envía prolongaciones:

— hacia adelante, entre el cuello del astrágalo y la parte anterior del pilón tibial;
— hacia arriba, entre la tibia y el peroné;
— a veces hacia atrás, a través de las dehiscencias de la parte posterior de la cápsula (fig. 21).

4. Vascularización e inervación

La articulación tibiotarsiana está vascularizada por la arteria tibial anterior que irriga la parte anterior e interna de la cápsula, por la tibial posterior que envía ramas que perforan el ligamento lateral interno y por la peronea que se distribuye en la parte posteroexterna de la cápsula (figs. 21 y 22).

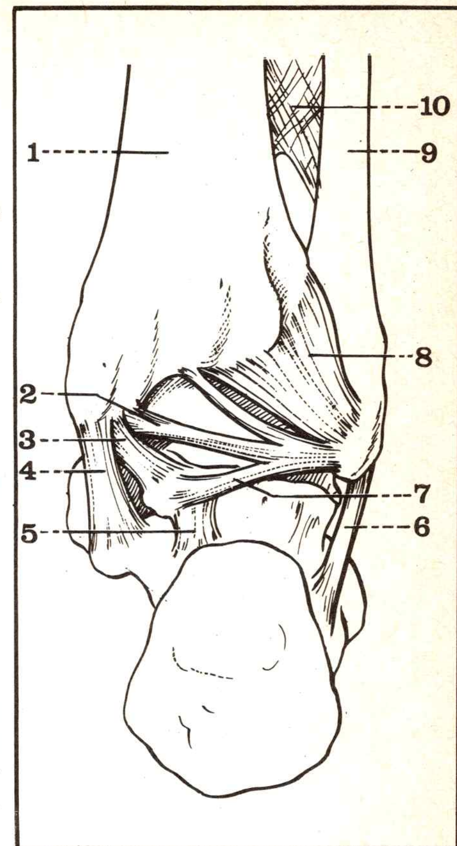


Fig. 20. Vista posterior de la articulación tibiotarsiana.

1 Extremo inferior de la tibia.
2 Fascículo de refuerzo posterior de la cápsula (lig. intermaleolar posterior).
3 Fascículo de refuerzo tibioastragalino posterior.
4 Ligamento lateral interno.
5 Ligamento astragalocalcáneo posterior.
6 Fascículo posterior del ligamento lateral externo.
7 Fascículo peroneoastragalino posterior de refuerzo de la cápsula.
8 Ligamento posterior dé la articulación tibioperonea inferior.
9 Extremo inferior del peroné.
10 Membrana interósea.

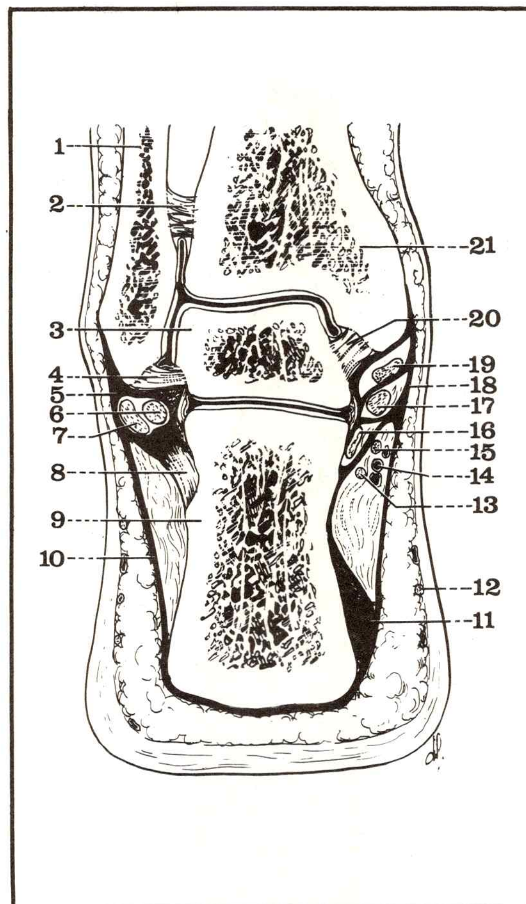
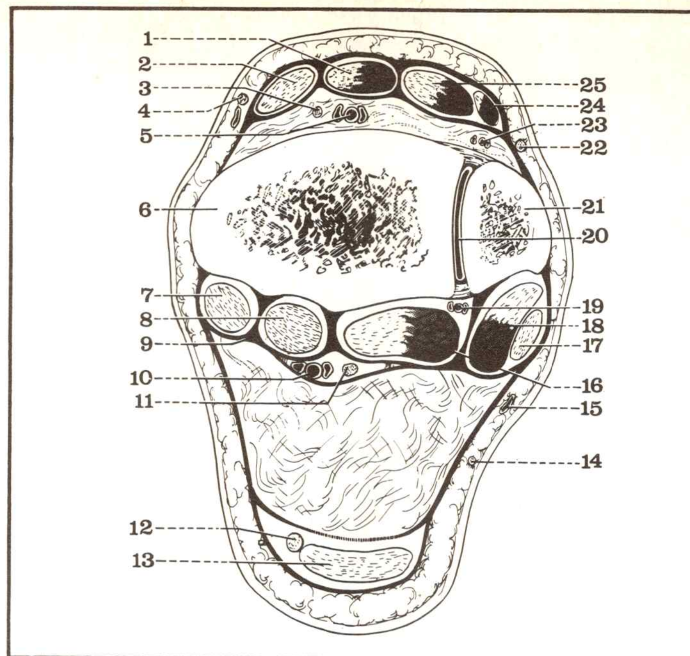


Fig. 21. Corte frontal de la garganta del pie que pasa por la parte posterior de la articulación tibiotarsiana. Lado derecho, segmento posterior del corte.

1 Peroné.
2 Ligamento posterior de la tibioperonea inferior.
3 Astrágalo.
4 Fascículo posterior del ligamento lateral externo.
5 Inserción del ligamento anular externo.
6 Peroneo lateral corto.
7 Peroneo lateral largo.
8 Vaina fibrosa de los peroneos.
9 Calcáneo.
10 Ligamento anular externo de la garganta del pie.
11 Cuadrado carnoso de Silvio.
12 Nervio safeno externo.
13 Nervio plantar externo.
14 Arteria tibial posterior.
15 Nervio plantar interno.
16 Flexor propio del dedo gordo.
17 Flexor común de los dedos del pie.
18 Ligamento anular interno de la garganta del pie.
19 Tibial posterior.
20 Ligamento lateral interno.
21 Extremo inferior de la tibia.

Fig. 22. Corte horizontal de la garganta del pie. Lado derecho, segmento inferior.

1 Extensor propio del dedo gordo.
2 Tendón del tibial anterior.
3 Nervio tibial anterior.
4 Nervio safeno interno.
5 Arteria tibial anterior.
6 Tibia.
7 Tibial posterior.
8 Flexor común de los dedos del pie.
9 Vaina fibrosa de los flexores.
10 Arteria tibial posterior.
11 Nervio tibial posterior.
12 Tendón del plantar delgado.
13 Tendón de Aquiles.
14 Nervio safeno externo.
15 Vena safena externa.
16 Flexor propio del dedo gordo.
17 Tendón del peroneo lateral largo.
18 Peroneo lateral corto.
19 Arteria peronea posterior.
20 Articulación tibioperonea inferior.
21 Peroné.
22 Nervio musculocutáneo.
23 Arteria peronea anterior.
24 Peronea anterior.
25 Extensor común de los dedos del pie.



La inervación proviene del nervio tibial anterior y del nervio safeno externo.

5. **Movimientos** (fig. 23)

La tibiotarsiana es una articulación de flexión-extensión. La amplitud total de los movimientos alcanza aproximadamente 70º:25º para la flexión dorsal y 45º para la flexión plantar.

La flexión dorsal limitada por la tensión de los fascículos posteriores de los ligamentos laterales y el choque del cuello del astrágalo contra el borde anterior del pilón tibial se acompaña de la entrada forzada de la parte anterior de la tróclea en la mortaja, lo que provoca una distensión o divulsión fisiológica de la tibioperonea.

La flexión plantar, limitada por la tensión de los fascículos anteriores de los ligamentos laterales y el choque del astrágalo contra el borde posterior del pilón tibial, se acompaña de la entrada en la mortaja de la parte estrecha de la tróclea astragalina. En esta posición existe, entonces, un juego lateral de la articulación que permite movimientos de aducción y de abducción de 5º aproximadamente, y que se traduce por la sensación de bamboleo astragalino. Ésta se exagera en caso de dislocación de la mortaja tibioperonea o *diastasis tibioperonea.*

La posición de reposo de la articulación es la de flexión plantar, pero la fijación de la articulación en esta posición por la retracción del tendón de Aquiles constituye el *equinismo.*

La posición funcional es neutra, en la cual el pie se halla en ángulo recto en relación con la pierna. No obstante, en caso de anquilosis de la articulación, la posición de ligera flexión plantar es más favorable para la marcha.

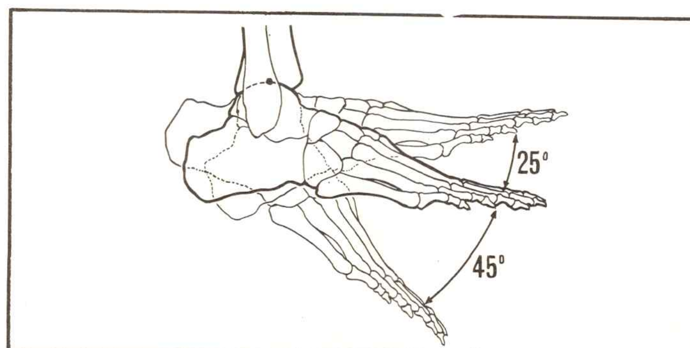


Fig. 23. Movimientos de la articulación tibiotarsiana.

13 Región anterior de la garganta del pie

PLAN

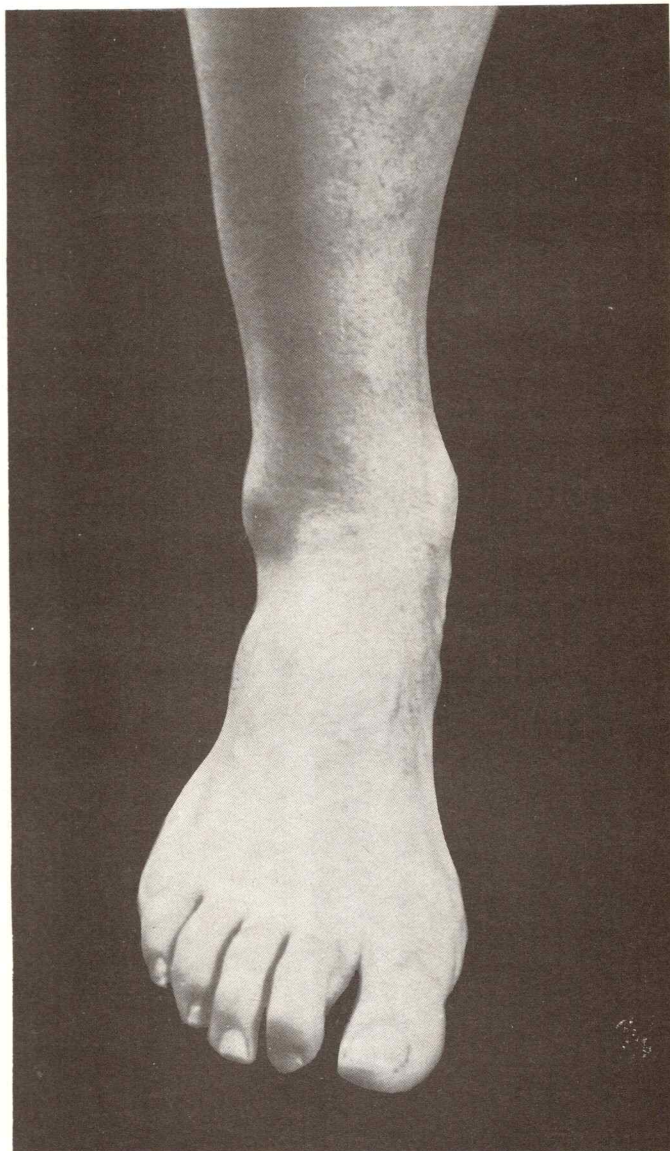
Generalidades
- *Límites*
- *Forma exterior y reparos*
- *Constitución anatómica*

Marco osteoaponeurótico

Plano tendinoso
1. *Tendón del tibial anterior*
2. *Tendón del extensor propio del dedo gordo*
3. *Tendones del extensor común de los dedos del pie*

Vasos y nervios profundos
1. *Arterias*
2. *Venas*
3. *Nervios*

Planos superficiales
1. *Tejido celular subcutáneo*
2. *Vasos superficiales*
3. *Nervios superficiales*
4. *Piel*



Comprende todas las partes blandas situadas por delante de la articulación tibiotarsiana. Ubicada en el plano de extensión del miembro inferior, es homóloga de la región dorsal de la muñeca.

Generalidades

La región anterior de la garganta del piė forma la transición entre la región anterior de la pierna y la región dorsal del pie.

LÍMITES

La región anterior de la garganta del pie está limitada por arriba por una línea horizontal que pasa a nivel de la base de los maléolos, por abajo por una línea trasversal cóncava hacia atrás cuyo vértice desciende hasta 3 cm por debajo de la interlínea tibiotarsiana y cuyos extremos llegan hasta un punto situado a 1 cm por debajo de cada maléolo, y lateralmente por dos líneas verticales que pasan a nivel del vértice de los dos maléolos.

FORMA EXTERIOR Y REPAROS

La región anterior de la garganta del pie tiene la forma de un cuadrilátero muy convexo en sentido trasversal y ligeramente cóncavo por el contrario en sentido vertical (fig. 1).

Los principales reparos son los dos maléolos, eminencias óseas superficiales visibles por debajo de los tegumentos; el externo, más aguzado, desciende 1 cm más abajo que el interno. Por delante de las dos eminencias maleolares se advierten, de modo constante, dos depresiones, una externa y otra interna: las depresiones premaleolares. En la parte anterior de la región la piel se halla levantada por una serie de eminencias tendinosas, de las que la más interna y voluminosa es la del tibial anterior.

Fig. 1. Región anterior de la garganta del pie.

CONSTITUCIÓN ANATÓMICA

Desde la profundidad a la superficie, la región anterior de la garganta del pie comprende:

— un plano osteoarticular;
— un plano tendinoso;
— un plano aponeurótico que se diferencia en un ligamento anular;
— por último, planos superficiales.

Fig. 2. Plano esquelético de la región anterior de la garganta del pie.

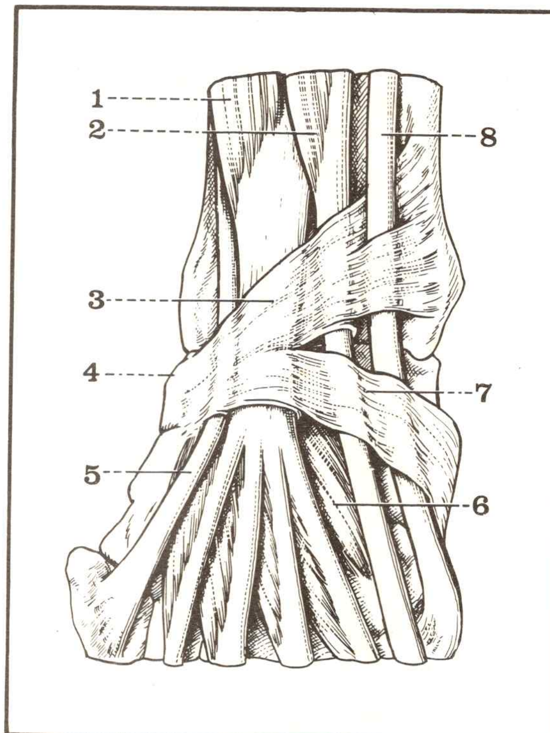


Fig. 3. Plano tendinoso de la región anterior de la garganta del pie. y ligamento anular anterior.

1 Extensor común de los dedos del pie.
2 Extensor propio del dedo gordo.
3 Rama superior del ligamento anular anterior.
4 Inserción del ligamento anular anterior sobre la apófisis mayor del calcáneo.
5 Tendón del peroneo anterior.
6 Músculo pedio.
7 Rama inferior del ligamento anular anterior.
8 Tendón del tibial anterior.

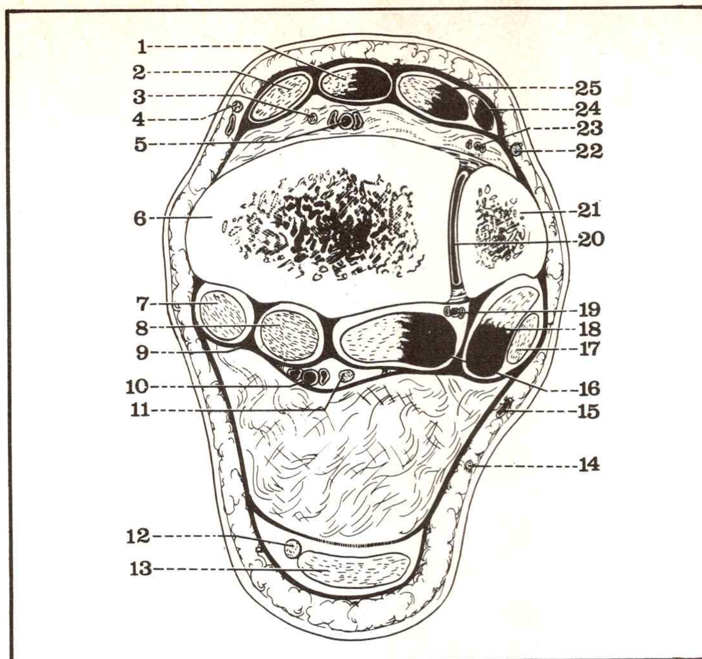


Fig. 4. Corte horizontal de la garganta del pie. Lado derecho, segmento inferior.

1 Extensor propio del dedo gordo.
2 Tendón del tibial anterior.
3 Nervio tibial anterior.
4 Nervio safeno interno.
5 Arteria tibial anterior.
6 Tibia.
7 Tibial posterior.
8 Flexor común de los dedos del pie.
9 Vaina fibrosa de los flexores.
10 Arteria tibial posterior.
11 Nervio tibial posterior.
12 Tendón del plantar delgado.
13 Tendón de Aquiles.
14 Nervio safeno externo.
15 Vena safena externa.
16 Flexor propio del dedo gordo.
17 Tendón del peroneo lateral largo.
18 Peroneo lateral corto.
19 Arteria peronea posterior.
20 Articulación tibioperonea inferior.
21 Peroné.
22 Nervio musculocutáneo.
23 Arteria peronea anterior.
24 Peroneo anterior.
25 Extensor común de los dedos del pie.

La importancia y las características especiales del plano aponeurótico nos llevan a estudiar primero el marco osteoaponeurótico de la región.

Marco osteoaponeurótico

Está formado esencialmente por la aponeurosis de la garganta del pie, que se va engrosando a este nivel para originar el ligamento anular anterior de la garganta del pie y constituye, por delante de la articulación tibiotarsiana, una serie de correderas fibrosas para los músculos extensores del pie y de los dedos del pie. El marco osteoaponeurótico de la región está así constituido:

— por detrás, en la parte más profunda, por la cara anterior de la articulación tibiotarsiana cuya cápsula, laxa a este nivel, desciende para insertarse en el cuello astragalino;

— por delante y superficialmente, por el *ligamento anular anterior de la garganta del pie* (retinaculum extensorum inferius). Éste consiste en una cintilla fibrosa que corresponde a un engrosamiento de la aponeurosis superficial. Se inserta por afuera en la parte superoexterna de la apófisis mayor del calcáneo, dirige sus fibras oblicuamente hacia arriba y adentro y se bifurca en dos ramas, una superior y otra inferior, describiendo en conjunto una Y acostada (fig. 3).

La rama inferior se dirige oblicuamente hacia abajo y adentro, y después de haber cruzado la cara anterior de los tendones extensores va a fijarse sobre la superficie interna del escafoides.

La rama superior continúa la dirección oblicua hacia arriba y adentro del ligamento y va a fijarse sobre la cara interna de la tibia y del maléolo interno. En la parte interna se desdobla para dar paso al tendón del tibial anterior. Además, de la cara profunda de la rama superior se desprenden dos expansiones fibrosas que rodean, una el borde interno del extensor propio del dedo gordo y la otra el borde interno del extensor común de los dedos del pie, para pasar a la cara posterior de estos tendones y fijarse en la apófisis mayor del calcáneo. Estas dos láminas fibrosas adoptan así una disposición en fronda y forman dos correderas fibrosas, una interna para el extensor propio del dedo gordo y otra externa para el extensor común de los dedos del pie y el peroneo anterior (fig. 4).

Plano tendinoso

Está formado, de adentro hacia afuera, por tres tendones o grupos de tendones: el tendón del tibial anterior, el del extensor propio del dedo gordo y los cuatro tendones del extensor común de los dedos del pie (fig. 5).

1. **El tendón del tibial anterior,** el más interno y voluminoso, pasa por el desdoblamiento de la rama superior del ligamento anular al cual parece perforar. Más abajo, se dirige por detrás de la rama inferior del mismo ligamento. Está rodeado por una vaina sinovial que rebasa de 3 a 4 cm el borde superior del ligamento anular y que se extiende, hacia abajo, hasta el nivel de la articulación astragaloescafoidea.

2. **El tendón del extensor propio del dedo gordo,** situado inmediatamente por fuera del anterior, pasa por la corredera fibrosa interna del ligamento en fronda y luego por detrás de la rama inferior del ligamento anular. También se halla rodeado por una vaina sinovial que se prolonga hacia la región dorsal del pie, a veces hasta el nivel del dedo gordo.

3. **Los tendones del extensor común de los dedos del pie,** más externos, se alojan en la corredera fibrosa externa y luego detrás de la rama inferior del ligamento anular. Rodeados por una vaina sinovial corta, están acompañados hacia afuera por el tendón del peroneo anterior, cuando éste existe.

— En su parte más externa, a nivel de las inserciones del ligamento anular sobre la apófisis mayor del calcáneo, este plano tendinoso se completa con la parte superior del músculo pedio cuyas fibras más internas nacen entre las dos láminas de la rama superior del ligamento anular.

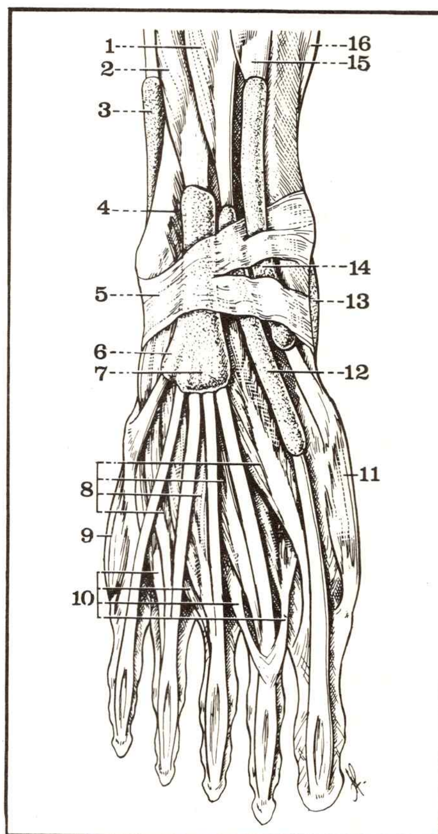


Fig. 5. Tendones de la región anterior de la garganta y del dorso del pie.

1 Extensor propio del dedo gordo.
2 Extensor común de los dedos del pie.
3 Peroneo lateral corto y su vaina sinovial.
4 Peroneo anterior.
5 Ligamento anular anterior de la garganta del pie.
6 Tendón del peroneo anterior en su vaina común con la del extensor común.
7 Tendones del extensor común en su vaina.
8 Músculo pedio.
9 Oponente del dedo chico.
10 Tendones de los interóseos.
11 Aductor del dedo gordo.
12 Tendón del extensor propio del dedo gordo en su vaina.
13 Tendón del tibial posterior.
14 Tendón del tibial anterior en su vaina.
15 Tibial anterior.
16 Flexor común de los dedos del pie.

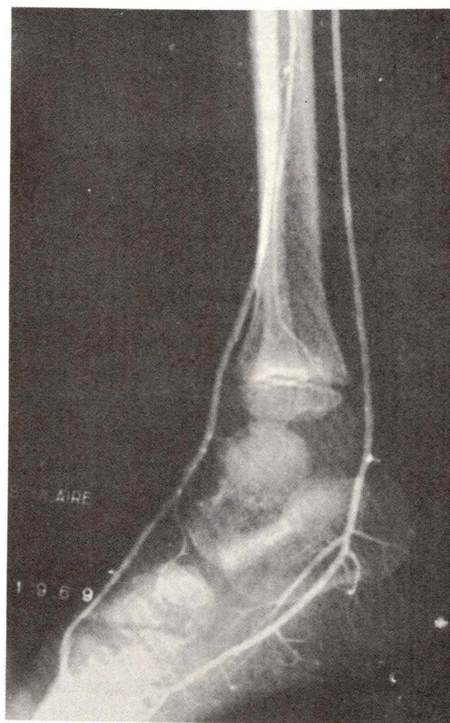
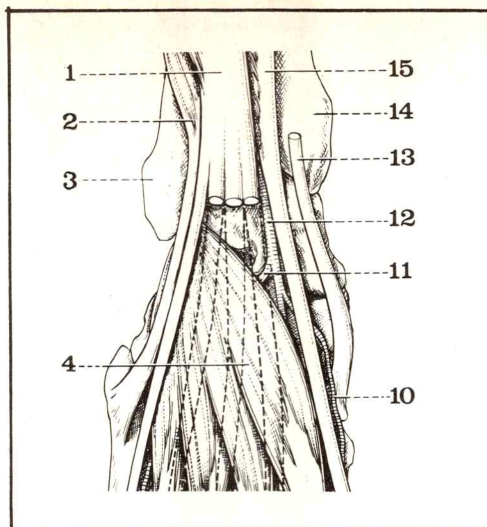


Fig. 6. Arteriografía de perfil que muestra la terminación de las arterias tibiales (niños de 5 años).

Fig. 7.

1 Extensor común de los dedos del pie.
2 Peroneo anterior.
3 Maléolo externo.
4 Cuerpo muscular del pedio.
10 Colateral interna del dedo gordo.
11 Arteria dorsal del metatarso.
12 Arteria pedia.
13 Tendón del tibial anterior.
14 Maléolo interno.
15 Extensor propio del dedo gordo.



Vasos y nervios profundos

1. **Las arterias** se hallan representadas sobre todo por la terminación de la *tibial anterior.* Ésta corre profundamente contra el plano osteoarticular en el intersticio entre el tibial anterior y el extensor propio. Este último la cruza por delante, poco antes de su terminación, aun cuando la arteria se encuentra situada —en la parte inferior de la región— entre el extensor propio por dentro y el extensor común por fuera. Recubierta por delante por el ligamento anular, adopta el nombre de pedia en el borde inferior del fascículo superior (figs. 6, 7 y 8).

Más accesoriamente, las arterias profundas de la región están representadas por la arteria maleolar interna y la maleolar externa, originadas ambas de la tibial anterior un poco por arriba del ligamento anular, y por la peronea anterior, rama de la tibial posterior que, nacida en la celda posterior de la pierna, ha perforado la parte inferior de la membrana interósea para anastomosarse con las maleolares.

2. **Las venas** profundas, poco desarrolladas, tienen una disposición idéntica a la de las arterias.

3. **Los nervios** profundos están representados por el *nervio tibial anterior* y sus dos ramas de división. El nervio tibial anterior, que ha cruzado más arriba la cara anterior de la arteria, se coloca aquí por dentro de ella. Igual que la arteria, se sitúa primero en el intersticio tibial anterior-extensor propio y luego, al cruzar ésta por delante el paquete tibial anterior, en el intersticio extensor propio-extensor común. Generalmente es a nivel del borde inferior del ligamento anular donde el nervio tibial anterior se divide en sus dos terminales; la interna, que se dirige hacia el primer espacio intermetatarsiano, y la externa, que toma una dirección oblicua hacia afuera, hacia la región dorsal del pie (fig. 8).

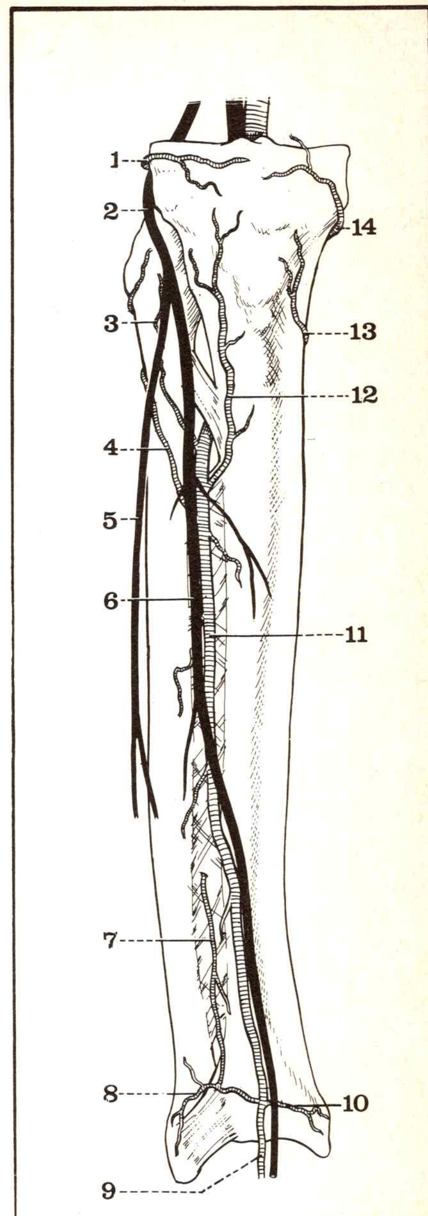


Fig. 8. Vasos y nervios profundos de la región anterior de la pierna.

1 Articular superoexterna.
2 Nervio ciático poplíteo externo.
3 Recurrente peronea.
4 Arteria de los peroneos.
5 Nervio musculocutáneo.
6 Nervio tibial anterior.
7 Peroneo anterior.
8 Maleólo externo.
9 Pedia.
10 Maléolo interno.
11 Tibial anterior.
12 Recurrente tibial anterior.
13 Articular inferointerna.
14 Rama tibial del nervio safeno interno.
15 Articular superointerna.

Planos superficiales

Situados por delante de la aponeurosis superficial que se torna más gruesa para formar el ligamento anular, los planos superficiales están constituidos por el tejido celular subcutáneo y la piel.

1. **El tejido celular subcutáneo,** muy fino a nivel de los maléolos, se engruesa por adelante donde adopta una disposición laminar. En su espesor corren los vasos y los nervios superficiales.

2. **Los vasos superficiales** se hallan representados sobre todo por elementos venosos que drenan los plexos superficiales de las regiones dorsales y plantares del pie. Hacia afuera, la vena safena externa se origina por la confluencia de las venas marginal externa y plantar externa; por dentro, la vena safena interna formada por la reunión de las venas marginal interna y plantar interna superficial asciende verticalmente 1 cm por delante del maléolo interno: a este nivel se la descubre generalmente durante las denudaciones venosas (fig. 9).

3. **Los nervios superficiales** provienen, en su mayoría, de dos ramas terminales del musculocutáneo que atraviesan la región por delante del ligamento anular para llegar al dorso y los dedos del pie. La inervación cutánea de la región se completa, hacia afuera, mediante algunas ramas provenientes del nervio safeno externo y, hacia adentro, con ramas de la safena interna (fig. 9).

4. **La piel,** por último, es muy fina en esta región y puede movilizarse sobre los planos subyacentes. Lateralmente, a nivel de los maléolos, se halla en contacto con el hueso y por lo tanto las lesiones a este nivel son comunes.

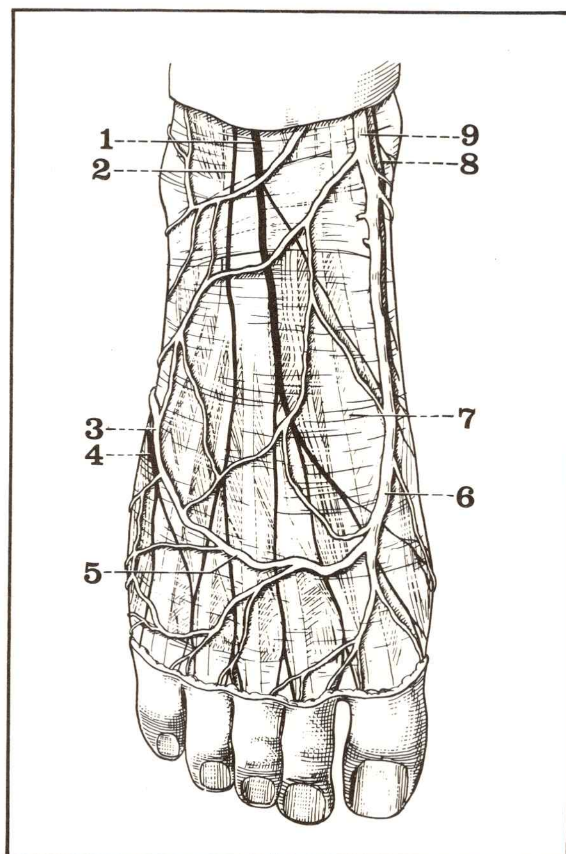


Fig. 9. Planos superficiales de la garganta y del dorso del pie.

1 Rama interna del musculocutáneo.
2 Rama externa del musculocutáneo.
3 Origen de la vena safena externa.
4 Nervio safeno externo.
5 Arco venoso dorsal del pie.
6 Origen de la vena safena interna.
7 Aponeurosis superficial del dorso del pie.
8 Nervio safeno interno.
9 Vena safena interna.

14 Región posterior de la garganta del pie

PLAN

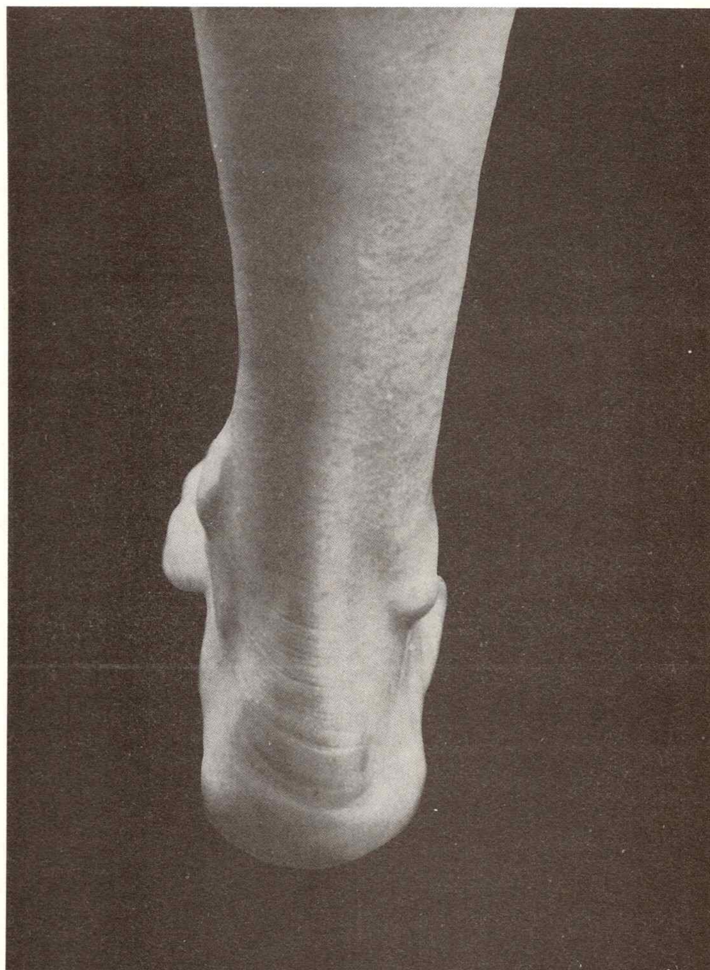
Límites

Plano óseo

Constitución anatómica
- A. *Celda media: tendón de Aquiles*
- B. *Celda interna*
  - *Celda retromaleolar interna*
  - *Conducto calcáneo*
- C. *Celda externa*
  - *Celda retromaleolar externa*

Vasos y nervios profundos
- A. *Arterias*
  - a. *En la celda interna*
  - b. *En la celda externa*
- B. *Venas*
- C. *Linfáticos*
- D. *Nervios*

Planos superficiales
- A. *Tejido celular subcutáneo*
- B. *Piel y forma exterior*



La región posterior de la garganta del pie comprende el conjunto de las partes blandas situadas por detrás de la articulación tibiotarsiana y del calcáneo.

Fig. 1. Vista posterior de la garganta del pie derecho.

Límites

— *Por arriba,* una línea horizontal que pasa a 4 cm por arriba de la punta de los maléolos y la separa de la región posterior de la pierna.

— *Por abajo,* una línea curva de convexidad posterior que pasa por la eminencia del talón y cuyos extremos anteriores están situados por debajo de la punta de los maléolos:

— a 6 cm aproximadamente (tres traveses de dedo) por debajo del maléolo interno;
— a 4 cm (dos traveses de dedo) por debajo del maléolo externo.

Esta línea separa la región posterior de la garganta del pie de la región plantar.

— *Lateralmente,* dos líneas verticales que pasan por la punta de los maléolos y unen las dos líneas horizontales.

El relieve del tendón de Aquiles forma el eje vertical y medio de esta región y limita de cada lado, con los dos maléolos, los surcos retromaleolares interno y externo (fig. 1).

Plano óseo

El esqueleto que constituye la articulación tibiotarsiana forma con la parte posterior de la cápsula el plano óseo superior, que se completa, por debajo, con el tarso posterior.

Encontramos así, de arriba hacia abajo:

— la cara posterior de la mortaja tibioperonea;
— la cara posterior del astrágalo con el surco del flexor propio del dedo gordo entre sus dos tubérculos;
— el segmento posterior, retroarticular, de la cara superior del calcáneo;
— la cara posterior del calcáneo, sobre la cual se inserta el tendón de Aquiles;
— hacia adentro, el surco calcáneo, oblicuo hacia abajo y adentro, excavado detrás de la apófisis menor;
— hacia afuera, la cara externa del calcáneo, con el surco de los peroneos laterales.

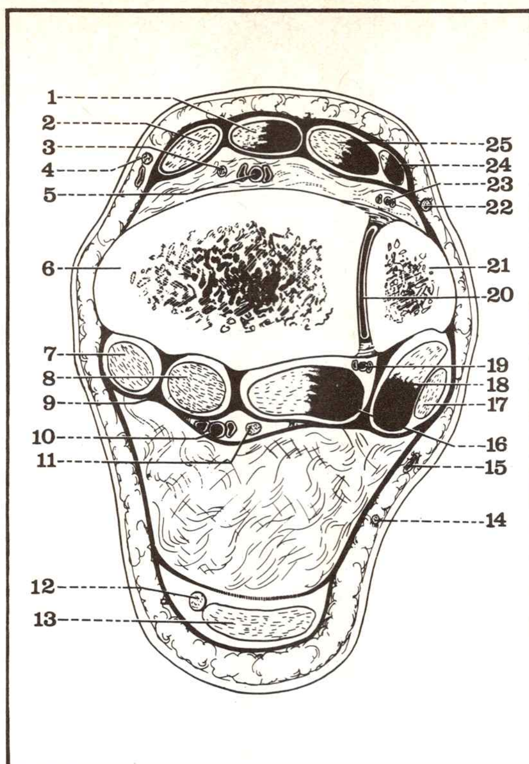
Constitución anatómica

Diversas expansiones fibrosas que se originan en la aponeurosis superficial de envoltura limitan tres celdas por las cuales descienden los tendones de la pierna (fig. 2):

— *una celda media,* comprendida entre la aponeurosis superficial y la aponeurosis profunda (que prolonga a la aponeurosis tibial profunda); ella encierra el tendón de Aquiles;
— *una celda interna* o posterointerna, comprendida entre la cara posterior de la tibia y la aponeurosis profunda; contiene los tendones del tibial posterior y de los flexores de los dedos del pie;
— *una celda externa,* comprendida entre la cara posterior del peroné, la aponeurosis superficial y la prolongación inferior del tabique intermuscular posteroexterno; da paso a los tendones de los peroneos laterales.

Fig. 2. Corte horizontal de la garganta del pie. Lado derecho, segmento inferior.

1 Extensor propio del dedo gordo.
2 Tendón del tibial anterior.
3 Nervio tibial anterior.
4 Nervio safeno interno.
5 Arteria tibial anterior.
6 Tibia.
7 Tibial posterior.
8 Flexor común de los dedos del pie.
9 Vaina fibrosa de los flexores.
10 Arteria tibial posterior.
11 Nervio tibial posterior.
12 Tendón del plantar delgado.
13 Tendón de Aquiles.
14 Nervio safeno externo.
15 Vena safena externa.
16 Flexor propio del dedo gordo.
17 Tendón del peroneo lateral largo.
18 Peroneo lateral corto.
19 Arteria peronea posterior.
20 Articulación tibioperonea inferior.
21 Peroné.
22 Nervio musculocutáneo.
23 Arteria peronea anterior.
24 Peroneo anterior.
25 Extensor común de los dedos del pie.



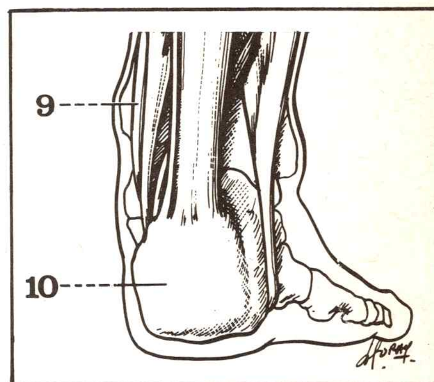


Fig. 3. Vista posterior de la garganta del pie que muestra la inserción del tendón de Aquiles y del plantar delgado.

9 Tendón del tibial posterior.
10 Cara posterior del calcáneo.

A. CELDA MEDIA

El tendón de Aquiles, que resulta de la fusión de los tendones del sóleo y de los gemelos, desciende en la región posterior de la garganta del pie y va a insertarse en la porción más baja de la cara posterior del calcáneo (figs. 3 y 4).

Ancho, grueso y muy resistente, es el tendón más grande del organismo y sus dimensiones son considerables:

— ancho = 15 mm;
— espesor = de 6 a 8 mm.

Con todo, presenta un punto débil a nivel de una porción ligeramente estrecha, a 2 cm aproximadamente por arriba del calcáneo; por lo tanto puede romperse durante una contracción brusca del tríceps y su reparación quirúrgica es bastante delicada.

La aponeurosis superficial rodea completamente al tendón de Aquiles puesto que se desdobla en dos láminas, posterior y anterior.

El tendón del plantar delgado, muy reducido, ocupa el borde interno del tendón de Aquiles y se fusiona a menudo con éste; si no, se fija aisladamente sobre la cara posterior del calcáneo. De todas maneras, los dos tendones se hallan comprendidos en la misma vaina aponeurótica.

Las relaciones anteriores se establecen:

— *por arriba,* con un grueso paquete de tejido celuloadiposo que ocupa el espacio entre el tendón y la aponeurosis profunda y facilita los desplazamientos del tendón en los movimientos de flexión y extensión del pie;

— *por abajo,* con la *bolsa serosa retrocalcánea* o bolsa serosa del tendón calcáneo (bursa tendinei calcanei), que separa al tendón de la porción superior de la cara posterior del calcáneo. Su inflamación puede provocar un tipo especial de talalgia: la aquilodinia.

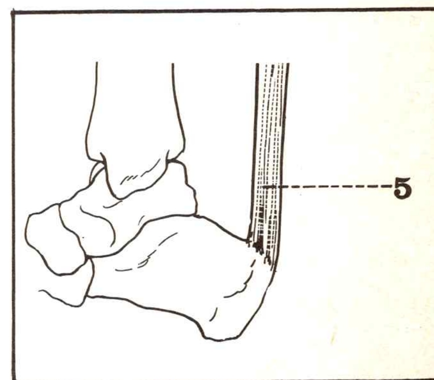


Fig. 4. Vista de perfil que muestra la inserción del tendón de Aquiles en la cara posterior del calcáneo.

5 Tendón de Aquiles.

B. CELDA INTERNA

Los tendones de los músculos de la capa profunda posterior de la pierna descienden;

— primero por detrás del extremo inferior de la tibia y la cara posterior del astrágalo, en la *celda retromaleolar interna;*
— luego contra la cara interna del calcáneo, en el *conducto calcáneo.*

1. **La celda retromaleolar interna** ocupa la porción superior de la celda interna (figs. 5 y 6).
Contiene, de adelante hacia atrás, los tendones:

a. *Tibial posterior* (tibialis posterior): se desliza en el surco de la cara posterior del maléolo interno, se refleja sobre su punta y se dirige hacia la parte superior del conducto calcáneo.
Su *vaina sinovial,* la más elevada y larga, asciende a 4 cm por arriba de la interlínea tibiotarsiana.

b. *Flexor común de los dedos del pie* o flexor largo de los dedos del pie (flexor digitorum longus): está situado por detrás del anterior, en el mismo surco óseo, y luego se aleja de él para pasar a la parte media del conducto calcáneo.
Su *vaina sinovial* asciende algo menos que la del tibial posterior, a 2 cm por arriba de la interlínea.

c. *Flexor propio del dedo gordo* o extensor largo del dedo gordo (extensor hallucis longus): separado del anterior por un espacio bastante

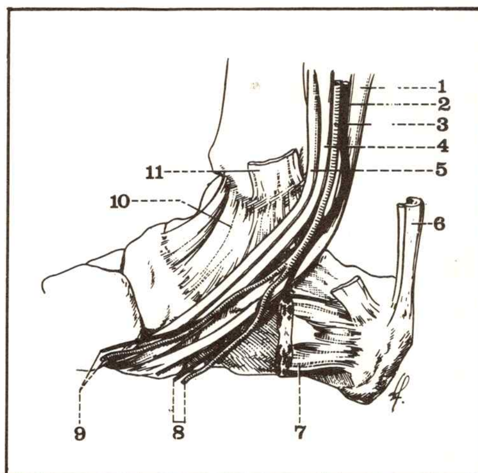


Fig. 5. Conducto calcáneo.

1 Tendón del flexor propio del dedo gordo.
2 Nervio tibial posterior.
3 Arteria tibial posterior.
4 Tendón del flexor común de los dedos del pie.
5 Tendón del tibial posterior.
6 Tendón de Aquiles.
7 Músculo abductor del dedo gordo.
8 Pedículo vasculonervioso plantar externo.
9 Pedículo vasculonervioso plantar interno.
10 Ligamento lateral interno de la garganta del pie.
11 Ligamento anular interno de la garganta del pie (seccionado y reclinado).

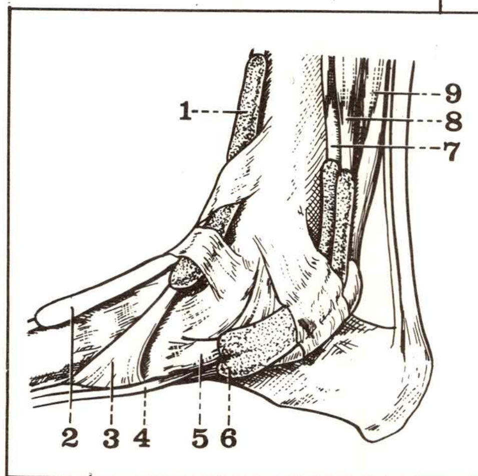


Fig. 6. Región interna de la garganta del pie.

1 Tendón del tibial anterior en su vaina.
2 Tendón del extensor propio del dedo gordo.
3 Terminación del tendón del tibial posterior.
4 Tendón del flexor largo propio del dedo gordo.
5 Tendón del tibial posterior.
6 Vaina sinovial.
7 Tibial posterior.
8 Flexor común de los dedos del pie.
9 Flexor propio del dedo gordo.

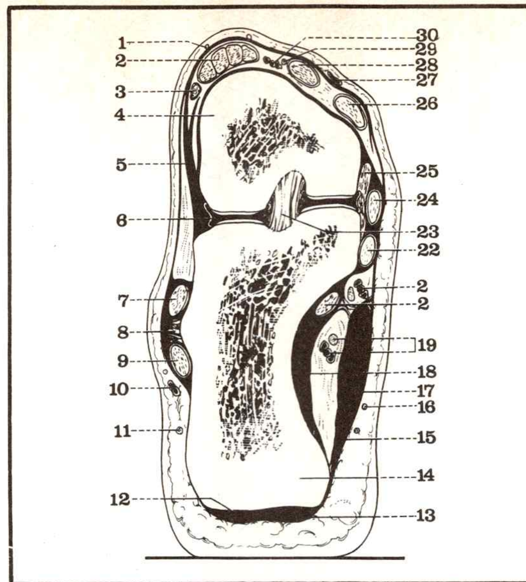


Fig. 7. Corte frontal de la garganta del pie. Lado derecho, segmento posterior del corte.

1 Rama del músculocutáneo.
2 Tendones del extensor común de los dedos del pie.
3 Peroneo anterior.
4 Astrágalo.
5 Ligamento anular anterior.
6 Ligamento astragalocalcáneo anterior.
7 Peroneo lateral corto.
8 Corredera fibrosa de los peroneos.
9 Peroneo lateral largo.
10 Vena safena externa.
11 Nervio safeno externo.
12 Flexor plantar corto.
13 Aponeurosis plantar media.
14 Calcáneo.
15 Ligamento anular interno de la garganta del pie.
16 Ramas del nervio tibial posterior.
17 Abductor del dedo gordo.
18 Cuadrado carnoso de Silvio.
19 Vasos y nervios plantares externos.
20 Flexor propio del dedo gordo.
21 Vasos y nervios plantares internos.
22 Flexor común de los dedos del pie.
23 Ligamento interóseo de la articulación subastragalina.
24 Tibial posterior.
25 Ligamento lateral interno.
26 Tibial anterior.
27 Vena safena interna.
28 Extensor propio del dedo gordo.
29 Nervio tibial anterior.
30 Arteria tibial anterior.

ancho, se sitúa francamente por detrás y por afuera. Desciende en un surco de la cara posterior del astrágalo y luego por detrás del maléolo interno, y se dirige hacia la parte inferior del conducto calcáneo.

Su *vaina sinovial* alcanza el mismo nivel superior que la del tendón precedente.

El *ligamento anular interno del tarso* aísla a cada tendón y su vaina sinovial en una verdadera corredera fibrosa.

Resulta del adosamiento de dos aponeurosis de la pierna, a nivel del surco retromaleolar interno, y recibe fibras de refuerzo provenientes del ligamento anular anterior.

De su cara profunda se desprenden *dos tabiques trasversales* que separan a los tres tendones:

— un *tabique anterior* separa al tibial posterior del flexor común; se fija por arriba sobre el maléolo interno y se une por abajo con la apófisis menor del calcáneo;

— un *tabique posterior* separa al flexor común del flexor propio.

Forma una vaina fibrosa independiente, que se extiende entre los dos bordes del surco retroastragalino y aísla completamente al tendón flexor del dedo gordo.

Por otra parte, entre los dos tendones flexores, pero en un plano un poco más posterior, se aloja el paquete vasculonervioso tibial posterior.

2. **El conducto calcáneo** ocupa la porción anteroinferior de la celda interna.

Oblicuo hacia abajo y adelante, es osteofibromuscular y muestra (fig. 7):

— dos paredes: externa e interna;
— dos extremos: superior e inferior;
— un contenido: los tres tendones de la celda retromaleolar interna y el paquete vasculonervioso tibial posterior.

a. *La pared externa* es *ósea,* formada por la cara interna del calcáneo, excavada en surco, desde la apófisis menor hasta la tuberosidad posterointerna de este hueso.

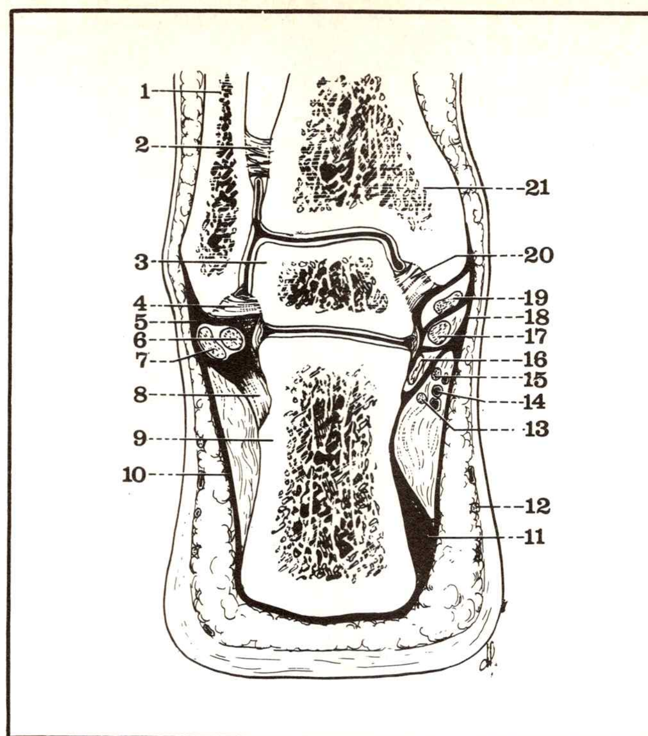
Sobre su cara inferior se fija el fascículo interno del cuadrado carnoso de Silvio (o músculo flexor accesorio de los dedos del pie).

b. *La pared interna* es *fibromuscular,* y está constituida por:

— el ligamento anular interno del tarso;
— el músculo abductor del dedo gordo (musculus abductor hallucis), alojado en un desdoblamiento del ligamento anular interno.

Fig. 8. Corte frontal de la garganta del pie que pasa por la parte posterior de la articulación tibiotarsiana. Lado derecho, segmento posterior del corte.

1 Peroné.
2 Ligamento posterior de la articulación tibioperonea inferior.
3 Astrágalo.
4 Fascículo posterior del ligamento lateral externo.
5 Inserción del ligamento anular externo.
6 Peroneo lateral corto.
7 Peroneo lateral largo.
8 Vaina fibrosa de los peroneos.
9 Calcáneo.
10 Ligamento anular externo de la garganta del pie.
11 Cuadrado carnoso de Silvio.
12 Nervio safeno externo.
13 Nervio plantar externo.
14 Arteria tibial posterior.
15 Nervio plantar interno.
16 Flexor propio del dedo gordo.
17 Flexor común de los dedos del pie.
18 Ligamento anular interno de la garganta del pie.
19 Tibial posterior.
20 Ligamento lateral interno.
21 Extremo inferior de la tibia.



c. *El extremo superior* se continúa directamente con la celda retromaleolar interna.

d. *El extremo inferior* se divide en dos orificios mediante una expansión fibrosa que une la cara interna del calcáneo con el ligamento anular interno:

— *un orificio superior,* donde se enganchan los tendones flexores y por el que pasa el paquete vasculonervioso plantar interno;
— *un orificio inferior,* que da paso al paquete vasculonervioso plantar externo.

e. *Contenido* (figs. 8 y 9)

1. *Los tres tendones* se hallan escalonados, de arriba hacia abajo y de adelante hacia atrás.

— *El tibial posterior* se encuentra por debajo del maléolo, contra la cara interna del astrágalo y la parte alta del surco calcáneo.
Desciende oblicuamente en dirección al tubérculo del escafoides, rodeado por:
— su vaina *sinovial,* que lo sigue hasta la interlínea astragaloescafoidea;
— su vaina *osteofibrosa,* delimitada por la expansión superior del ligamento anular interno.

— *El flexor común de los dedos del pie* se encuentra subyacente y se dirige hacia la planta del pie, pasando por debajo de la apófisis menor del calcáneo. También está rodeado por una doble vaina:
— *sinovial,* que desciende hasta la interlínea cuneoescafoidea;
— *osteofibrosa,* delimitada por la expansión media del ligamento anular interno.

— *El flexor propio del dedo gordo* es el más inferior y llega a la planta del pie donde cruza la cara superior del flexor común.
Lo acompañan las dos vainas;
— *sinovial* que desciende un poco más abajo que la anterior;

— *osteofibrosa,* delimitada por la expansión inferior del ligamento anular interno.

2. En su trayecto el flexor propio se acerca al flexor común y el *paquete vasculonervioso tibial posterior,* al comienzo comprendido entre los dos tendones, se ubica entonces adentro del flexor propio. A este nivel se divide en paquetes vasculonerviosos plantares externo e interno; la división nerviosa siempre se produce más arriba que la división arterial.

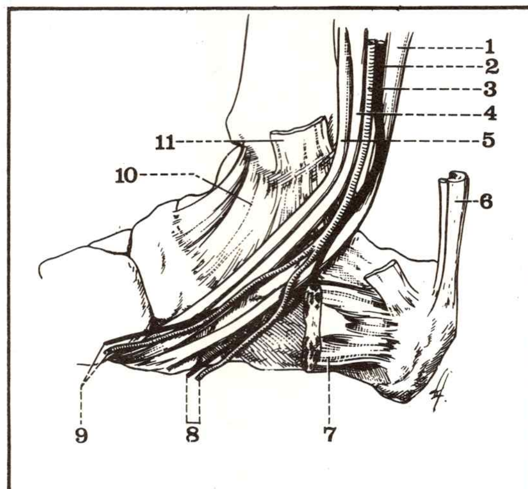


Fig. 9. Conducto calcáneo.

1 Tendón del flexor propio del dedo gordo.
2 Nervio tibial posterior.
3 Arteria tibial posterior.
4 Tendón del flexor común de los dedos del pie.
5 Tendón del tibial posterior.
6 Tendón de Aquiles.
7 Músculo abductor del dedo gordo.
8 Pedículo vasculonervioso plantar externo.
9 Pedículo vasculonervioso plantar interno.
10 Ligamento lateral interno de la garganta del pie.
11 Ligamento anular interno de la garganta del pie (seccionado y reclinado).

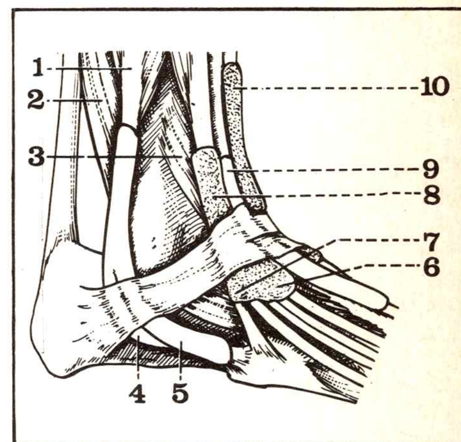


Fig. 10. Región externa de la garganta del pie.

1 Peroneo lateral corto.
2 Peroneo lateral largo.
3 Peroneo anterior.
4 Tendón del peroneo lateral largo.
5 Tendón del peroneo lateral corto.
6 Tendones del extensor común en su vaina.
7 Tendón del peroneo anterior.
8 Vaina sinovial del extensor común y del peroneo anterior.
9 Tendón del extensor propio del dedo gordo.
10 Tendón del tibial anterior.

En la parte baja del conducto calcáneo los dos paquetes plantares se separan el uno del otro:

— el *paquete interno* se mantiene situado entre los dos tendones flexores, en el orificio superior;

— el *paquete externo,* en el orificio inferior, está ubicado por debajo del flexor propio y llega oblicuamente a la planta del pie.

Así, la celda interna de la garganta del pie permite la comunicación directa entre la celda profunda de la región tibial posterior y la región plantar. Por lo tanto, puede ser considerada como un verdadero "hilio vasculonervioso" de la planta del pie.

C. **CELDA EXTERNA** (figs. 10 y 11)

Mucho más reducida, forma la **celda retromaleolar externa** y contiene los tendones de los peroneos laterales.

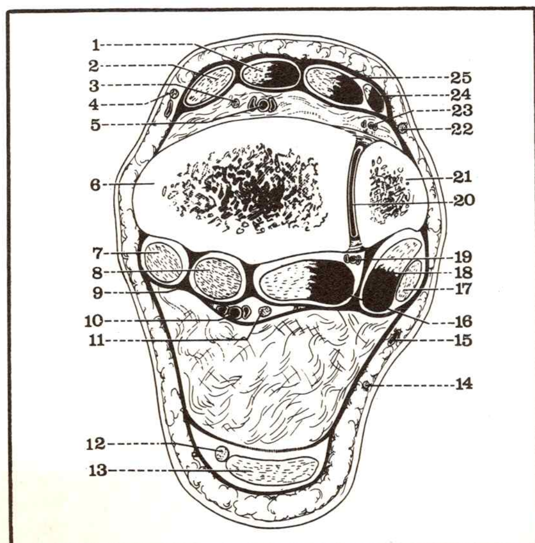


Fig. 11. Corte horizontal de la garganta del pie. Lado derecho, segmento inferior.

1 Extensor propio del dedo gordo.
2 Tendón del tibial anterior.
3 Nervio tibial anterior.
4 Nervio safeno interno.
5 Arteria tibial anterior
6 Tibia.
7 Tibial posterior.
8 Flexor común de los dedos del pie.
9 Vaina fibrosa de los flexores.
10 Arteria tibial posterior.
11 Nervio tibial posterior.
12 Tendón del plantar delgado.
13 Tendón de Aquiles.
14 Nervio safeno externo.
15 Vena safena externa.
16 Flexor propio del dedo gordo.
17 Tendón del peroneo lateral largo.
18 Peroneo lateral corto.
19 Arteria peronea posterior.
20 Articulación tibioperonea inferior.
21 Peroné.
22 Nervio musculocutáneo.
23 Arteria peronea anterior.
24 Peroneo anterior.
25 Extensor común de los dedos del pie.

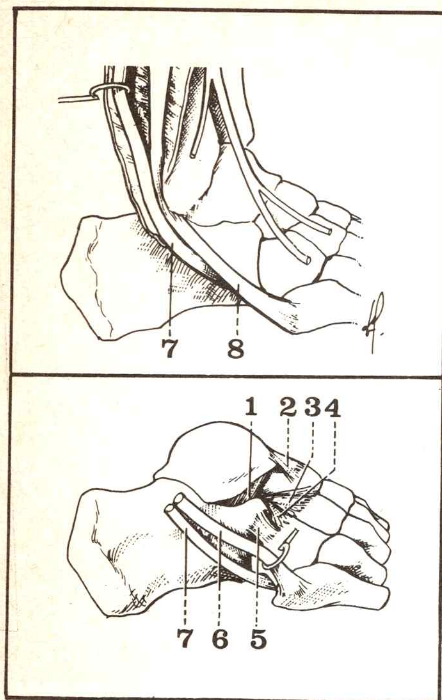


Fig. 12. Elementos tendinosos de la celda externa de la garganta del pie derecho.
Arriba: trayecto de los tendones detrás del maléolo externo.

7 Tendón del peroneo lateral largo.
8 Tendón del peroneo lateral corto.

Abajo: trayecto de los tendones peroneos en contacto con el cuboides.

El *peroneo corto* (peroneus brevis) está situado por delante del *peroneo largo* (peroneus longus). Ambos se deslizan verticalmente detrás del maléolo externo, luego hacen reflexión debajo de su punta y corren sobre la cara externa del calcáneo; el peroneo corto se encuentra, entonces, por arriba del peroneo largo y se halla separado de éste por el tubérculo externo del calcáneo o cresta de los peroneos. Se separan luego uno del otro y el peroneo corto llega a la apófisis estiloides del 5º metatarsiano mientras que el peroneo largo se dirige hacia el canal del cuboides (fig. 12).

Los dos tendones están redondeados por una *vaina sinovial* común detrás del maléolo externo, bifurcada luego sobre la cara externa del calcáneo. La vaina del *peroneo corto* termina a nivel de la interlínea calcaneocuboidea y la del *peroneo largo* desciende hasta la incisura entre la apófisis estiloides y el cuboides.

El *ligamento anular externo del tarso* rodea a los tendones peroneos y sus vainas sinoviales. Se extiende entre el borde posterior del maléolo externo y la cara externa del calcáneo y está reforzado en sus dos extremos, a la manera de verdaderos fascículos:

— un *fascículo superior*, a nivel del surco retromaleolar, que constituye una corredera única para los tendones peroneos;
— un *fascículo inferior*, a nivel de la cara externa del calcáneo, que forma dos vainas independientes:
— superior, para el peroneo corto;
— inferior, para el peroneo largo;

Una y otra forman los *retináculos de los peroneos* (retinaculum peroneorum superius et inferius).

Vasos y nervios profundos

Los vasos y los nervios de la celda posterior de la pierna atraviesan la región posterior de la garganta del pie para llegar a la región plantar.

A. ARTERIAS

a. En la celda interna (figs. 13 y 14)

LA ARTERIA TIBIAL POSTERIOR (arteria tibialis posterior) desciende en el *surco retromaleolar interno*, entre el tendón del flexor común, que se encuentra por dentro, y el del flexor propio, por fuera.

Está en relación por detrás con el borde interno del tendón de Aquiles, a distancia, separado del paquete vasculonervioso por una capa de tejido celuloadiposo.

Se halla recubierta por dentro por las dos aponeurosis que constituyen el ligamento anular interno:

— la aponeurosis profunda, que continúa a la aponeurosis tibial profunda;
— la aponeurosis superficial, que une al tendón de Aquiles con el maléolo interno.

La *incisión de exposición*, efectuada longitudinalmente en el medio del surco retromaleolar, debe atravesar, por lo tanto, estas dos aponeurosis antes de llegar a la arteria.

En el *conducto calcáneo* la arteria tibial posterior pasa por dentro del flexor propio y se divide en dos arterias plantares:

— *la plantar interna* o plantar medial (arteria plantaris medialis) se dirige casi horizontalmente en el conducto, entre los dos tendones flexores;
— *la plantar externa* o plantar lateral (arteria plantaris lateralis), más voluminosa, parece continuar el trayecto de la tibial posterior hacia la planta del pie.

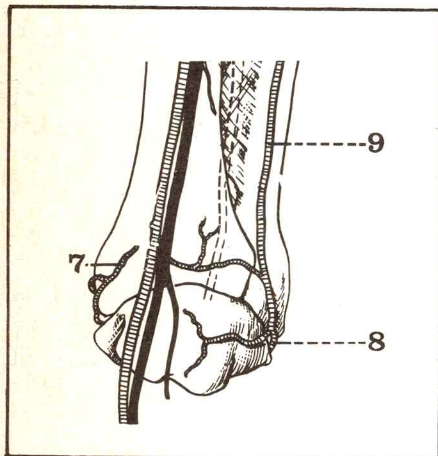


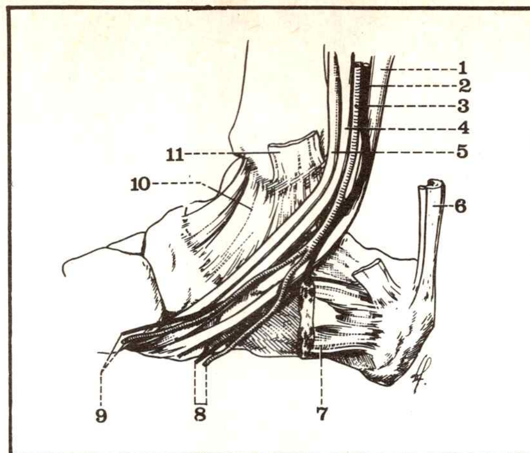
Fig. 13. Vista de los vasos y de los nervios profundos de la región posterior de la garganta del pie.

A la izquierda: arteria tibial posterior (acompañada por su nervio).
A la derecha: arteria peronea posterior.

7 Arteria maléolar posterointerna.
8 Ramo calcáneo.
9 Arteria peronea posterior.

Fig. 14. Conducto calcáneo.

1 Tendón del flexor propio del dedo gordo.
2 Nervio tibial posterior.
3 Arteria tibial posterior.
4 Tendón del flexor común de los dedos del pie.
5 Tendón del tibial posterior.
6 Tendón de Aquiles.
7 Músculo abductor del dedo gordo.
8 Pedículo vasculonervioso plantar externo.
9 Pedículo vasculonervioso plantar interno.
10 Ligamento lateral interno de la garganta del pie.
11 Ligamento anular interno de la garganta del pie (seccionado y reclinado).



En su recorrido la tibial posterior emite **tres colaterales** en esta región:

— la arteria maleolar posterointerna, que nace en el surco retromaleolar y vasculariza los tegumentos de la región maleolar interna;

— una rama anastomótica trasversal, que pasa por debajo del flexor propio y se une a la peronea posterior;

— una rama calcánea, destinada al calcáneo.

b. **En la celda externa** (fig. 15)

LA ARTERIA PERONEA POSTERIOR continúa la dirección de la peronea, por detrás de los tendones peroneos, y termina contra la cara externa del calcáneo.

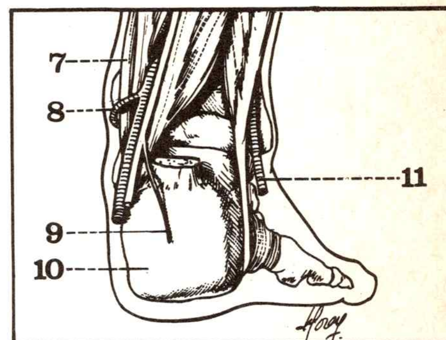


Fig. 15. Vista posterior de la garganta del pie derecho que muestra el trayecto de las arterias tibial posterior (a la izquierda) y peronea posterior (a la derecha).

7 Tendón del tibial posterior.
8 Arteria maleolar posterointerna.
9 Nervio calcáneo interno.
10 Cara posterior del calcáneo.
11 Arteria peronea posterior.



Fig. 16. Arteriografía de perfil de la garganta del pie que muestra el trayecto de la arteria tibial posterior y su división en dos arterias plantares.

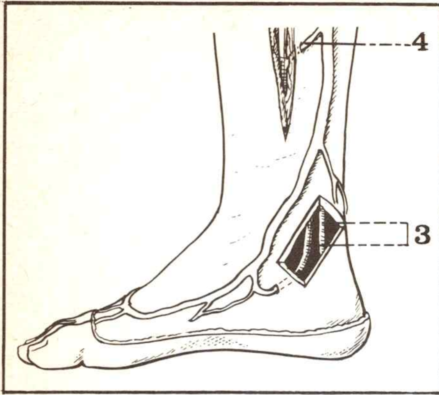


Fig. 17. Vista medial de la garganta del pie derecho.

3 Vasos tibiales posteriores (retromaleolares).
4 Vena perforante inferior (en relación con las venas tibiales posteriores).

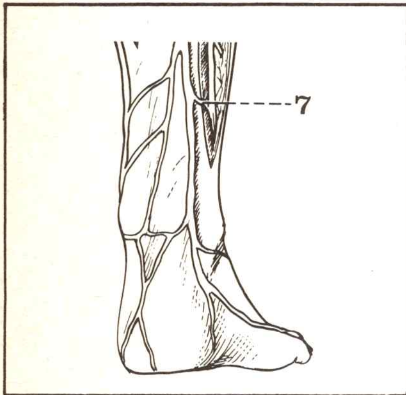


Fig. 18. Vista posterior de la garganta del pie derecho.

7 Vena perforante inferior (en relación con las venas peroneas).

B. **VENAS** (figs. 17 y 18)

Son dos por cada arteria y drenan la sangre de la planta del pie; se hallan vinculadas con las venas safenas interna y externa por medio de las *perforantes*.

C. **LINFÁTICOS**

Los troncos colectores plantares, luego los troncos tibiales posteriores en número de dos a tres, ascienden hacia la celda posterior de la pierna en dirección a los ganglios poplíteos.

D. **NERVIOS** (fig. 19)

El *nervio tibial posterior* (nervus tibialis) desciende primero en el surco retromaleolar interno, siguiendo el trayecto de la arteria, pero por detrás y por fuera de ella.

Después penetra en el conducto calcáneo y, muy rápidamente, por arriba de la bifurcación arterial se divide en dos nervios plantares:

— *plantar interno,* que pasa por fuera de la tibial posterior y luego se coloca por arriba de la arteria homónima;
— *plantar externo,* que desciende en la bifurcación de las arterias plantares.

En su recorrido el nervio tibial posterior emite *dos ramas cutáneas*:
— la rama supramaleolar interna;
— la rama calcánea interna, para la piel de la cara interna del talón.

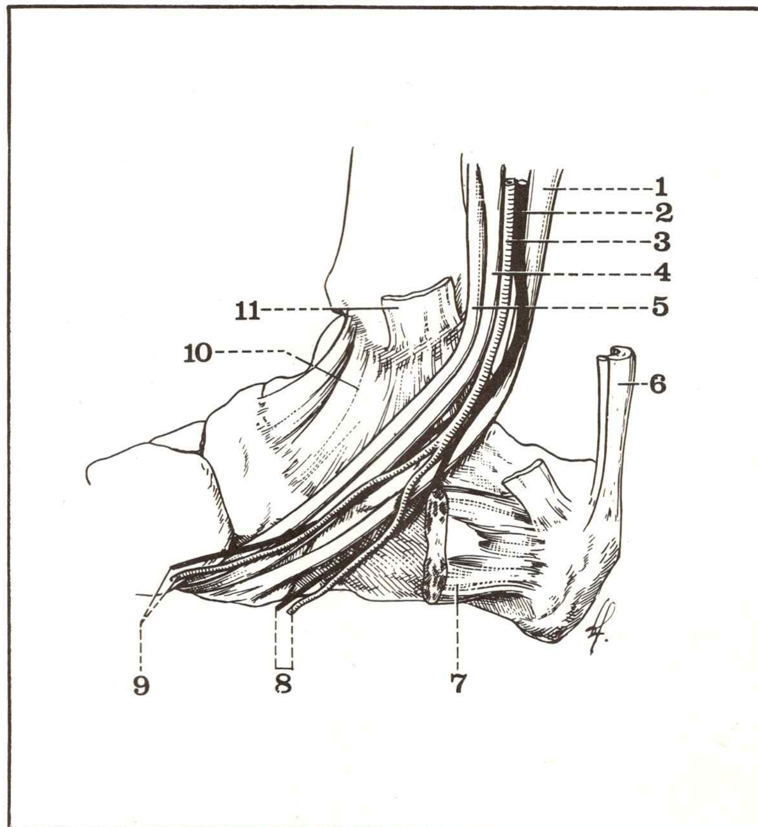


Fig. 19. Conducto calcáneo.

1 Tendón del flexor propio del dedo gordo.
2 Nervio tibial posterior.
3 Arteria tibial posterior.
4 Tendón del flexor común de los dedos del pie.
5 Tendón del tibial posterior.
6 Tendón de Aquiles.
7 Músculo abductor del dedo gordo.
8 Pedículo vasculonervioso plantar externo.
9 Pedículo vasculonervioso plantar interno.
10 Ligamento lateral interno de la garganta del pie.
11 Ligamento anular interno de la garganta del pie (seccionado y reclinado).

Planos superficiales

A. TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO

Más grueso y más rico en grasa que a nivel de la región anterior de la garganta del pie, encierra por detrás del tendón de Aquiles una o varias *bolsas serosas* pequeñas que, como la bolsa serosa del tendón calcáneo, a veces pueden inflamarse.

Las *arterias superficiales* provienen de la tibial posterior y de la peronea posterior.

Las *venas superficiales* se unen hacia adentro con la vena safena interna (situada por delante del maléolo interno) (fig. 17).

En el surco retromaleolar externo la *vena safena externa* o vena safena menor (vena saphena parva), originada en el borde externo del pie, se ubica por detrás del maléolo externo, bastante alejada del tendón de Aquiles (fig. 18).

Los *linfáticos superficiales* se unen a los colectores internos de la pierna y luego a los ganglios inguinales.

Los *nervios superficiales* provienen:

— por dentro, de la rama calcánea interna (del tibial posterior);
— por fuera, del nervio safeno externo (del CPI).

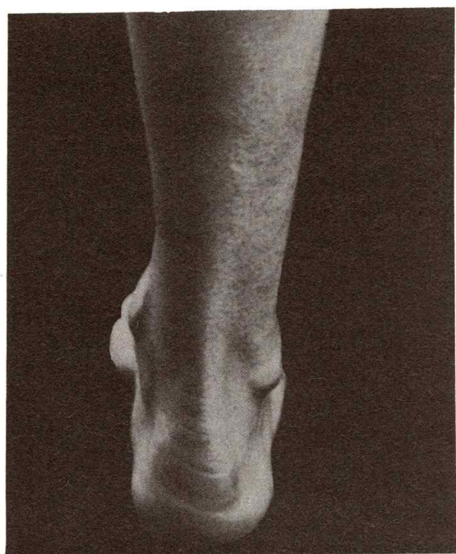
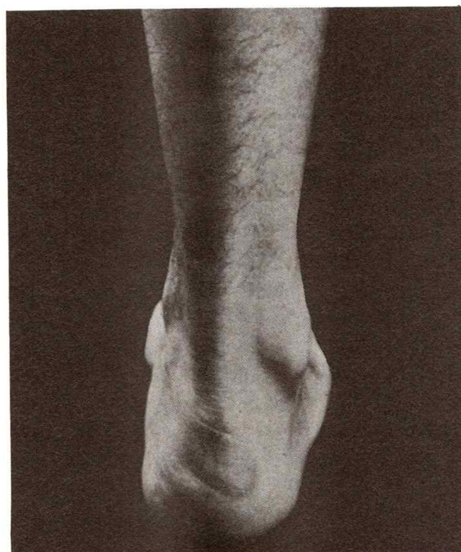



Fig. 20. Vista posterior de la garganta del pie derecho, en dos sujetos diferentes. Obsérvese la saliencia del maléolo externo, a 2 cm por debajo de la correspondiente al maléolo interno.



Fig. 21. Vista medial de la garganta del pie derecho que muestra el canal retromaleolar interno y los pliegues cutáneos provocados por la flexión plantar del pie.

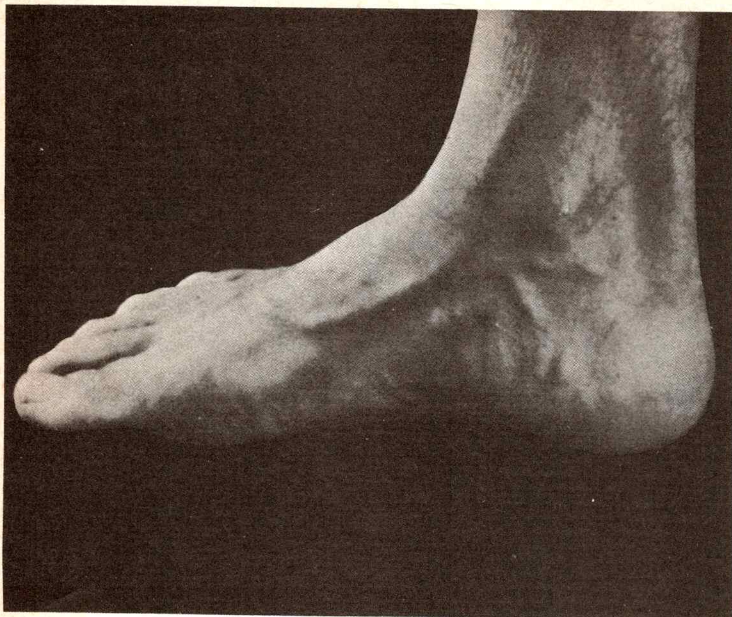


Fig. 22. Vista medial del pie derecho y de su garganta. Obsérvese la red muy rica de venas subcutáneas.

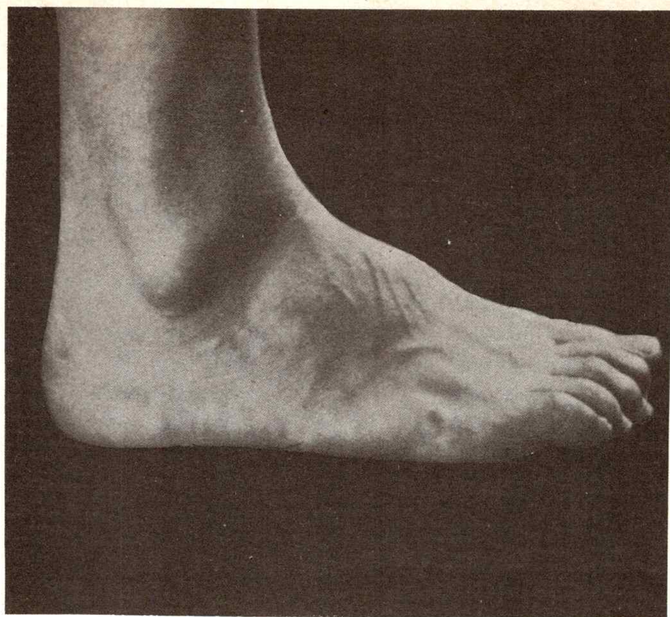


Fig. 23. Vista lateral del pie derecho y de su garganta. Obsérvese la saliencia del maléolo externo, largo y voluminoso.

B. PIEL Y FORMA EXTERIOR (figs. 20, 21, 22 y 23)

Más gruesa que en la región anterior, la piel tiene una gran movilidad sobre los planos subyacentes, salvo a nivel del talón.

El examen de la región muestra que ésta es muy convexa trasversalmente, pero ligeramente cóncava hacia atrás, en sentido longitudinal, a causa del relieve posterior del calcáneo. El tendón de Aquiles forma un grueso cordón prominente que se extiende cuando se lleva a cabo la flexión dorsal del pie.

De cada lado, es fácil explorar los surcos retromaleolares y, en especial detrás del maléolo interno, la búsqueda del pulso tibial posterior forma parte del examen clínico habitual en un sujeto del que se sospecha una arteritis.

Hacia afuera se halla la eminencia del maléolo externo, largo y voluminoso, muy superficial; su punta desciende hasta aproximadamente 2 cm por debajo de la del maléolo interno, corto y grueso.

Pie

Homólogo de la mano, el pie presenta, como ésta, dos caras:

– una cara libre, orientada hacia arriba: el dorso del pie;

– una cara en contacto con el suelo, orientada hacia abajo: la planta del pie (del latín "planta": parte ancha y aplanada de una rama).

El eje anteroposterior del pie no pasa por el 3er dedo sino por el 2° y se encuentra en el mismo plano sagital que el eje anteroposterior de la pierna (lo que ofrece interés cuando se reducen fracturas de la pierna).

El pie puede estar deformado y en ese caso no descansa sobre el suelo en sus puntos de apoyo normales. Entonces decimos que se trata de un "pie bot" (del francés antiguo: contrahecho).

Se distinguen cuatro tipos de deformación:

– el pie valgo: en abducción y rotación externa;

– el pie varo: en aducción y rotación interna;

– el pie equino (de "equus", caballo): en flexión plantar permanente;

– el pie talus: en flexión dorsal permanente.

A menudo estas deformaciones se hallan combinadas entre sí formando un pie "equinovaro" o "talus valgo"

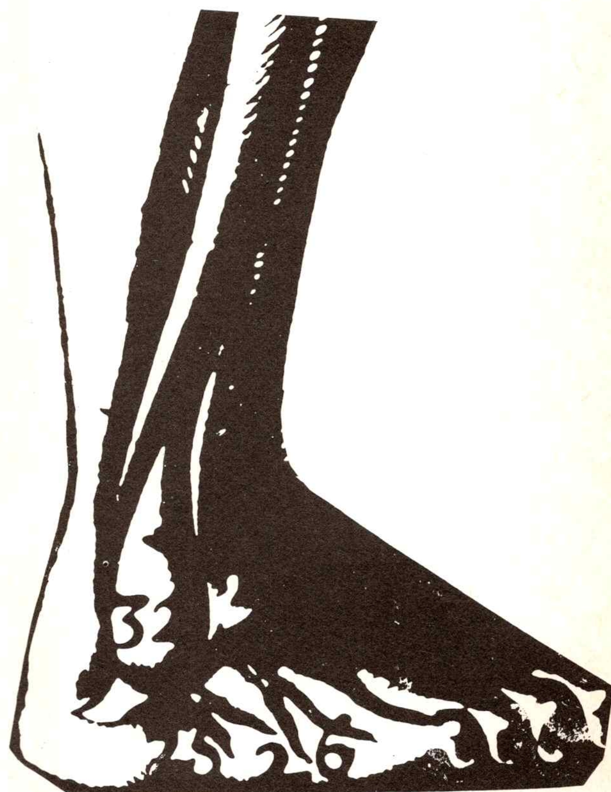
El estudio del pie se puede dividir en cuatro partes:

– *los huesos y las articulaciones del pie;*

– *el dorso del pie* (dorsum pedis);

– *la planta del pie* (planta pedis);

– *los dedos del pie* (digiti pedis).



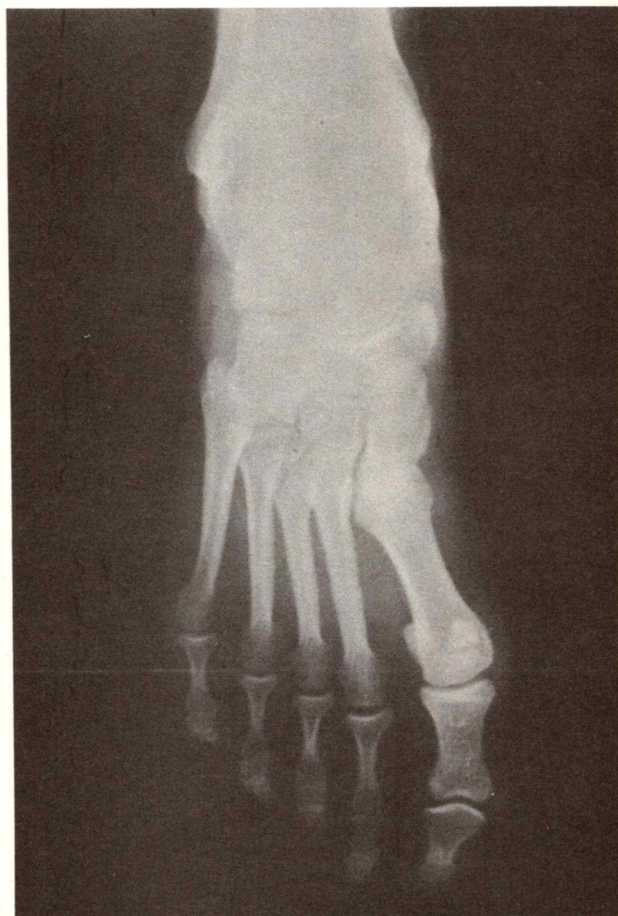
15 Huesos y articulaciones del pie

PLAN

Huesos
- A. *Tarso*
  - 1. *Tarso posterior*
    - – *Astrágalo*
    - – *Calcáneo*
  - 2. *Tarso anterior*
    - – *Cuboides*
    - – *Escafoides*
    - – *Cuneiformes*
- B. *Metatarso*
  - a. *Características comunes*
  - b. *Características particulares*
- C. *Falanges*
- D. *Huesos supernumerarios*

Articulaciones
- A. *Astragalocalcánea o subastragalina*
- B. *Mediotarsiana (de Chopart)*
  - 1. *Astragaloescafoidea*
  - 2. *Calcaneocuboidea*
  - 3. *Ligamento de Chopart*
  - 4. *Movimientos*
- C. *Huesos del tarso anterior entre sí*
- D. *Tarsometatarsiana (de Lisfranc)*
- E. *Intermetatarsianas*
- F. *Metatarsofalángicas*
- G. *Interfalángicas*

Bóveda plantar
- A. *Constitución*
  - – *Bóveda trasversal*
  - – *Bóveda longitudinal*
- B. *En la posición de pie*
- C. *En la marcha*



El esqueleto del pie está formado por 26 huesos, divididos en tres grupos:

– el tarso, dispuesto en dos hileras: posterior y anterior;

– el metatarso, representado por los 5 metatarsianos;

– las falanges de los dedos del pie.

Estos huesos se encuentran unidos entre sí mediante numerosas articulaciones. El conjunto es algo análogo al esqueleto de la mano, pero la función de sustentación del pie supone diferencias arquitectónicas importantes, con la formación de las bóvedas plantares.

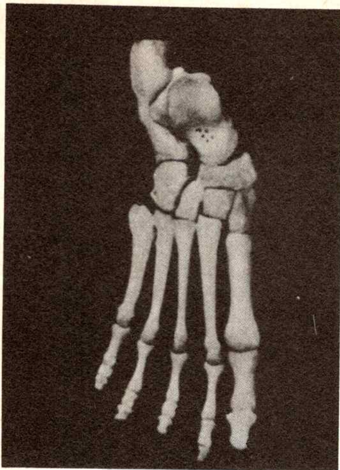


Fig. 1. Vista dorsal de los huesos del pie derecho.

Huesos

A. TARSO (tarsus)

Constituido por 7 huesos cortos, representa por sí solo la mitad superior del esqueleto del pie y se ensancha de atrás hacia adelante, del tarso posterior al tarso anterior.

1. TARSO POSTERIOR (fig. 1)

Está formado por 2 huesos superpuestos de arriba hacia abajo: el astrágalo y el calcáneo.

— EL ASTRÁGALO (talus) forma el vértice de la bóveda tarsiana, articulado por arriba con la mortaja tibioperonea y por abajo con el calcáneo. Su parte anterior o cabeza del astrágalo (caput tali), muy convexa, se encaja en la concavidad del escafoides, hueso del tarso anterior.

Ya ha sido estudiado con el esqueleto de la garganta del pie (véase cap. 3).

— EL CALCÁNEO (calcaneus) es el más voluminoso de los huesos del tarso, del que constituye la parte posteroinferior, por debajo del astrágalo.

Aplanado en sentido trasversal, es alargado sagitalmente siguiendo el eje del pie y puede ser dividido desde el punto de vista morfológico en tres porciones:

— el cuerpo, que forma el esqueleto del talón;
— la apófisis mayor, que se articula por delante con el cuboides;
— la apófisis menor (sustentaculum tali), que recubre por arriba y adelante el surco calcáneo.

De forma más o menos cúbica, el calcáneo posee seis caras que pueden ser descritas aisladamente.

1. **La cara superior** comprende dos partes, bien definidas (fig. 2):

— *Por detrás* es estrecha y convexa trasversalmente, pero cóncava de adelante hacia atrás; horadada por orificios vasculares, corresponde al tejido celuloadiposo situado por delante del tendón de Aquiles.

— *Por delante* es mucho más ancha y recibe la cara inferior del astrágalo; como ésta, presenta dos carillas articulares separadas por un surco trasversal:

— *carilla posteroexterna* o carilla articular astragalina posterior (facies articularis talaris posterior); es la más importante y ocupa el tercio medio del hueso; de forma ovoide con su gran extremo posterointerno, se la denomina también “carilla talámica”;

— *Carilla anterointerna* o carilla articular astragalina anterior (facies articularis talaris anterior), más pequeña, estrangulada en el medio, en forma de suela (como la carilla correspondiente del astrágalo), está subdividida a veces en dos partes. Oblicua hacia afuera y adelante, ocupa el tercio interno del extremo anterior, desde la apófisis menor a la mayor.

La radiografía de perfil permite individualizar, entre el plano de las carillas articulares y el plano tangente a la cara superior, un ángulo de aproximadamente 40º, el ángulo de Böhler, menos abierto en el caso de fracturas por hundimiento (fig. 3).

— *Surco trasversal* o ranura calcánea: oblicua hacia afuera y adelante, separa las dos superficies articulares; estrecha por detrás, se va agrandando hacia adelante y hacia afuera y ocupa la mitad del extremo anterior del hueso.

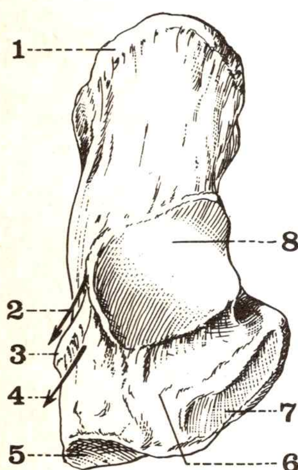


Fig. 2. Cara superior del calcáneo derecho.

1 Segmento liso de la cara posterior.
2 Canal del peroneo lateral largo.
3 Tuberosidad de los peroneos.
4 Canal del peroneo lateral corto.
5 Superficie articular cuboidea.
6 Conducto calcáneo.
7 Superficie articular astragalina anterior.
8 Superficie articular posteroexterna (o talámica).

Encontramos allí numerosas inserciones:

— en la porción posterior, los dos planos del ligamento interóseo;

— en la porción anteroexterna, el ligamento anular anterior del tarso, el músculo pedio y, más hacia adentro, cerca de la punta de la carilla anteroexterna, el ligamento bifurcado (o de Chopart).

2. **La cara inferior,** alargada y cóncava de adelante hacia atrás, comprende tres partes: dos tuberosidades separadas por una superficie intertuberositaria.

— *Hacia atrás*: la *tuberosidad posterior* ocupa el tercio posterior y representa el punto de apoyo del calcáneo sobre el suelo. Está subdividido en dos tubérculos (fig. 4):

— *interno* o proceso medial (processus medialis tuberis calcanei), voluminoso, donde se insertan el flexor plantar corto (o flexor corto de los dedos del pie) y el aductor del dedo gordo;

— *externo* o proceso lateral (processus lateralis tuberis calcanei), más pequeño, donde se fija el abductor del dedo chico del pie.

Por detrás de la tuberosidad posterior se inserta la aponeurosis plantar.

— *En el medio*: la *superficie intertuberositaria,* cóncava de adelante hacia atrás pero convexa en sentido trasversal, sembrada de orificios vasculares, da inserción a los fascículos superficiales del ligamento calcaneocuboideo y, hacia afuera, al fascículo externo del cuadrado carnoso de Silvio (o flexor accesorio de los dedos del pie).

— *Por adelante*: la *tuberosidad anterior*, redondeada, poco desarrollada, da inserción a los fascículos profundos del ligamento calcaneocuboideo.

3. **La cara externa,** rugosa y plana, más alta por atrás que por adelante, presenta en su parte media, en la unión del tercio anterior con los $^2/_3$ posteriores, un tubérculo externo que separa los tendones peroneos laterales (el peroneo largo se encuentra por debajo y el peroneo corto suprayacente) y toma así el nombre de "cresta de los peroneos" (fig. 5).

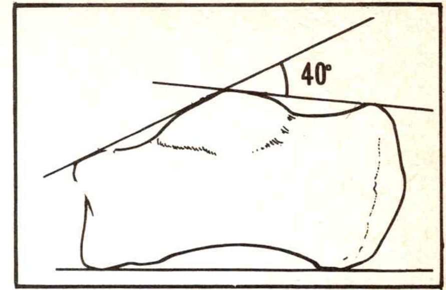


Fig. 3. Ángulo de Böhler.

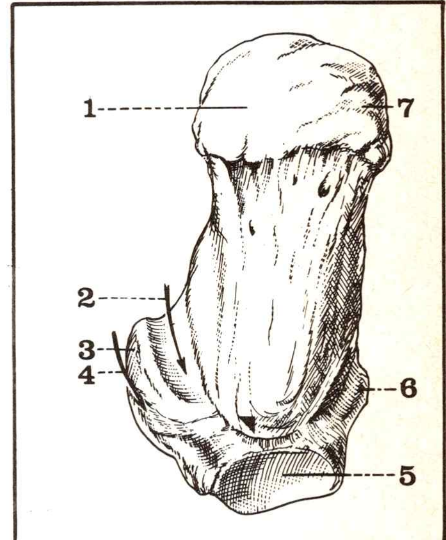


Fig. 4. Cara inferior del calcáneo derecho.

1 Tuberosidad posterointerna.
2 Canal del flexor propio del dedo gordo.
3 Apófisis menor del calcáneo.
4 Canal del flexor común de los dedos del pie.
5 Carilla articular cuboidea.
6 Tuberosidad de los peroneos.
7 Tuberosidad posteroexterna.

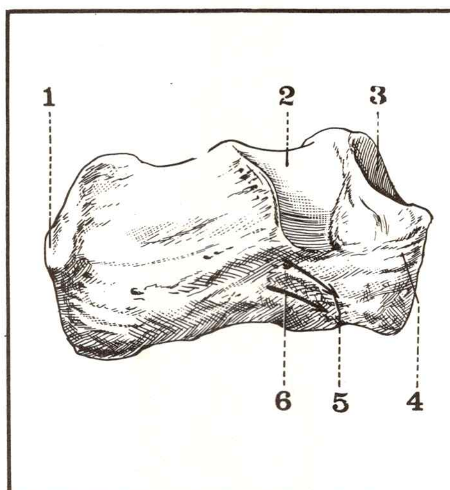


Fig. 5. Cara externa (o lateral) del calcáneo derecho.

1 Inserción del tendón de Aquiles.
2 Carilla articular posteroexterna (o talámica).
3 Carilla articular astragalina anterior.
4 Impresión del músculo pedio.
5 Canal del peroneo lateral corto.
6 Canal del peroneo lateral largo.

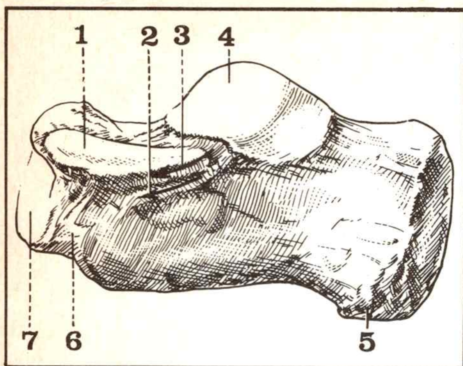


Fig. 6. Cara interna (o medial) del calcáneo derecho.

1 Carilla articular astragalina anterior.
2 Canal del flexor propio del dedo gordo.
3 Canal del flexor común de los dedos del pie.
4 Carilla articular posteroexterna.
5 Tuberosidad posterointerna.
6 Apófisis mayor del calcáneo.
7 Carilla articular del cuboides.

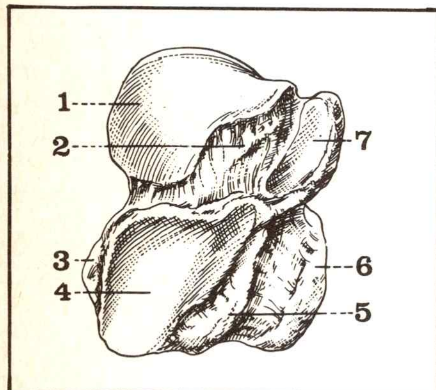


Fig. 7. Cara anterior del calcáneo derecho.

1 Superficie articular posteroexterna.
2 Conducto calcáneo.
3 Tuberosidad de los peroneos.
4 Carilla cuboidea.
5 Tuberoisdad anterior.
6 Tuberosidad posterointerna.
7 Carilla articular astragalina anterior.

Fig. 8. Cara posterior del calcáneo derecho.

1 Sustentaculum tali.
2 Conducto calcáneo.
3 Tuberosidad posterointerna.
4 Superficie rugosa de la cara posterior.
5 Superficie lisa de la cara posterior.
6 Carilla articular astragalina anterior.

Por arriba y por detrás se inserta el ligamento peroneocalcáneo.

4. **La cara interna,** también más alta por detrás, aparece como un surco ancho, oblicuo hacia abajo y adelante, el surco calcáneo (sulcus calcanei).

Éste se halla limitado (fig. 6):

— por abajo, por el proceso medial de la cara inferior;

— por arriba, por la apósifis menor del calcáneo (sustentaculum tali) que se desprende haciendo saliencia y que por su cara superior sostiene la carilla articular anterior de la cara superior y por su cara inferior recubre la parte anterosuperior del surco.

Por debajo de la apófisis menor desciende el tendón del flexor propio del dedo gordo y, en el fondo del surco, pasan los elementos vasculonerviosos (plantares externos e internos) que se dirigen desde la región posterior de la pierna a la planta del pie.

Sobre los $^{2}/_{3}$ inferiores de la cara interna se inserta el fascículo interno del cuadrado carnoso de Silvio (o flexor accesorio de los dedos del pie).

5. **La cara anterior,** la más pequeña, corresponde a la porción anterior de la apófisis mayor. Presenta en toda su superficie la carilla articular cuboidea (facies articularis cuboidea), triangular de base superior, orientada hacia adelante y adentro, cóncava de arriba hacia abajo pero convexa trasversalmente. Está recubierta por un relieve óseo: el pico o rostrum de la apófisis mayor (fig. 7).

6. **La cara posterior,** más ancha abajo que arriba, convexa en todos los sentidos, corresponde al relieve del talón. Presenta tres porciones (fig. 8):

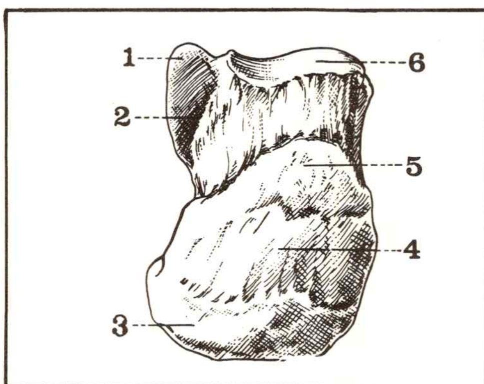
— superior, lisa, en relación con la bolsa serosa preaquiliana;

— media, ancha y cuadrada, sobre la cual se inserta el tendón de Aquiles;

— inferior, rugosa, oblicua hacia abajo y adelante, que se continúa en la tuberosidad posterior de la cara inferior.

LA ARQUITECTURA ÓSEA del calcáneo, visible en los cortes y las radiografías de perfil, muestra que está formado (fig. 9):

a. Por una *cortical* de tejido compacto, muy delgada, reforzada a nivel de las superficies articulares de la cara superior, de la superficie intertuberositaria de la cara inferior y de la porción inferior de la cara posterior.



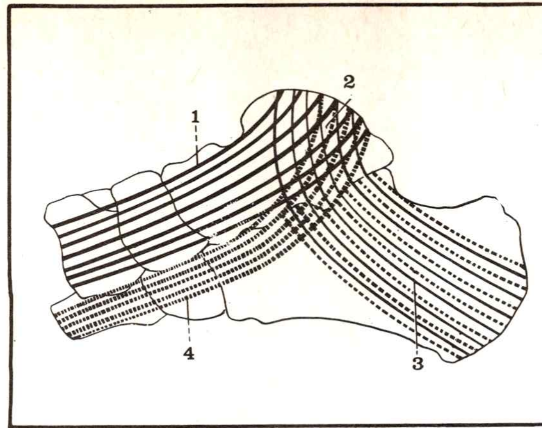


Fig. 9. Disposición de las trabéculas óseas en el tarso posterior.

1 Arco interno que pasa por el escafoides, los tres cuneiformes y los tres primeros metatarsianos.
2 Sistema ojival invertido del astrágalo que reparte las fuerzas hacia los dos pilares de la bóveda plantar, de acuerdo con el ángulo de inclinación de este hueso.
3 Trabéculas calcáneas que comprenden los dos sistemas plantares (arco interno y arco externo).
4 Arco externo que pasa por el cuboides y los dos últimos metatarsianos.

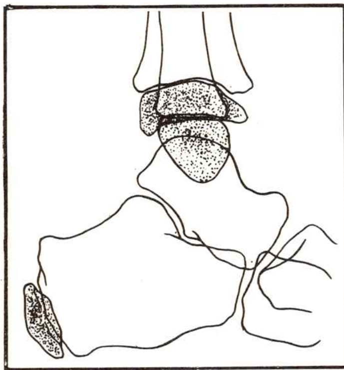


Fig. 10. Desarrollo óseo del calcáneo (vista de perfil). Aspecto a los 6 años.



Fig. 11. Radiografía de perfil del tarso posterior.

b. Por un *tejido esponjoso,* orientado en trabéculas que corresponden a cinco sistemas:

— *talámico,* el más importante, que diverge de la carilla posteroexterna (de la cara superior) a la cara posterior; por el sistema de tróclea posterior del astrágalo las presiones se trasmiten principalmente sobre el tálamo, y el sistema talámico se aplasta cuando ellas son muy grandes (caída desde una gran altura, por ejemplo);
— *apofisario anterior,* que diverge del seno del tarso a la cara anterior;
— *plantar anterior,* bastante reducido, que diverge de la cara inferior a la cara anterior;
— *plantar posterior,* más desarrollado, que diverge de la cara inferior a la parte posterosuperior del calcáneo;
— *aquiliano,* que refuerza la parte posterior del hueso y parece continuar la dirección del tendón de Aquiles (fig. 9).

Los cuatro primeros sistemas se entrecruzan en el interior del calcáneo y dejan subsistir entre sí un "punto débil", lugar de elección de las fracturas.

EL DESARROLLO ÓSEO se realiza a partir de dos *puntos de osificación*:
a. *Primitivo,* que aparece en el centro del hueso en el 5º mes de la vida intrauterina y forma la mayor parte del calcáneo y las dos apófisis (mayor y menor).
b. *Secundario,* que aparece hacia los 8 años y forma la rodilla posterior del talón.
La soldadura definitiva se efectúa entre los 16 y los 20 años (fig. 10).

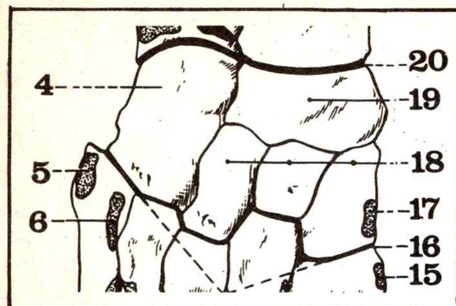


Fig. 12. Cara dorsal de los huesos del pie derecho.

4 Cuboides.
5 Inserción del peroneo lateral corto.
6 Inserción del peroneo anterior.
15 Inserción del tibial anterior en el 1er metatarsiano.
16 Extremo interno de la interlínea de Lisfranc.
17 Inserción del tibial anterior en el 1er cuneiforme.
18 Los tres cuneiformes.
19 Escafoides.
20 Extremo interno de la interlínea de Chopart.

2. TARSO ANTERIOR

Comprende cinco huesos yuxtapuestos:
— a nivel del tercio externo del pie: el cuboides;
— a nivel de los $^2/_3$ internos: el escafoides (posterior) y los tres cuneiformes (anteriores).

— EL CUBOIDES (os cuboideum), en forma de cuña o de prisma triangular, más ancho por detrás que por delante, está encajado entre la apófisis mayor del calcáneo y los dos últimos metatarsianos (figs. 12 y 13).
Se describen en él seis caras:

1. **La cara superior** o dorsal, rugosa, muy inclinada hacia afuera, se halla en continuidad con la cara externa del calcáneo.

2. **La cara inferior** o plantar está atravesada oblicuamente hacia adelante y adentro por una cresta saliente y roma, la *tuberosidad del cuboides* (tuberositas ossis cuboidei), que la divide en dos superficies:
— anterior, en forma de surco oblicuo, por donde se desliza el tendón del peroneo lateral largo (sulcus tend. m. peronei longi);
— posterior, más extensa, que da inserción al ligamento calcaneocuboideo inferior y se prolonga debajo del calcáneo mediante una eminencia interna, la apófisis piramidal.

Sobre la tuberosidad se insertan, de afuera hacia adentro:

— el oponente del dedo chico del pie;
— el flexor corto del dedo chico del pie;
— el fascículo oblicuo del aductor del dedo gordo.

3. **La cara anterior** está dividida por una cresta vertical en dos carillas articulares:
— una interna, para el 4º metatarsiano;
— otra externa, para el 5º metatarsiano.

4. **La cara posterior** presenta una carilla articular calcánea dispuesta "en silla de montar", es decir, cóncava verticalmente y convexa trasversalmente.

5. **La cara interna** presenta dos carillas articulares:
— una posterior, para el escafoides;
— otra anterior, para el 3er cuneiforme.

6. **La cara externa,** la más reducida, corresponde al borde externo del pie, y forma una arista surcada por el origen del surco del peroneo largo.

EL DESARROLLO ÓSEO se efectúa a partir de un punto de osificación que aparece durante los 6 meses primeros de la vida (fig. 21).

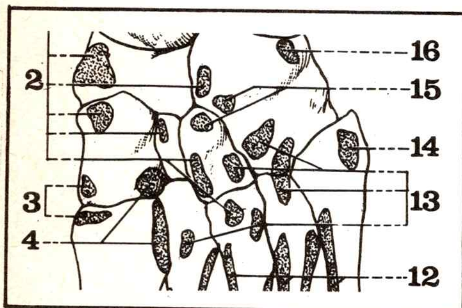


Fig. 13. Cara plantar de los huesos de pie derecho.

2 Inserciones del tibial posterior.
3 Inserciones del tibial anterior.
4 Inserciones del peroneo lateral largo.
13 Inserción del fascículo oblicuo del aductor del dedo gordo.
14 Inserción del abductor del dedo chico.
15 Inserciones del flexor corto del dedo gordo.
16 Inserción del oponente del dedo chico.

— EL ESCAFOIDES o hueso navicular (os naviculare), en forma de "barquilla", es más ancho que alto y aplanado de adelante hacia atrás. Su eje mayor es oblicuo hacia abajo y adentro y su aspecto es arqueado, de convexidad superior, entre la cabeza del astrágalo y los tres cuneiformes.
Se describen en él cuatro caras y dos extremos:

1. **La cara anterior,** convexa y articular, está dividida por dos crestas romas en tres carillas que corresponden a los tres cuneiformes.

2. **La cara posterior,** cóncava y articular, orientada hacia atrás y arriba, está totalmente ocupada por la carilla astragalina, elíptica, alargada siguiendo el eje mayor del hueso y formando una cavidad glenoidea.

3. **La cara superior** o dorsal es muy convexa (fig. 14).

4. **La cara inferior** o plantar, irregular y cóncava, presenta un surco en el cual se deslizan las expansiones tendinosas del tibial posterior (fig. 15).

5. **El extremo interno** presenta un tubérculo saliente o tuberosidad del escafoides (tuberositas ossis navicularis) sobre el cual se inserta el tendón principal del tibial posterior.

6. **El extremo externo,** menos limitado, presenta una pequeña carilla articular para el cuboides.

EL DESARROLLO ÓSEO se efectúa a partir de un punto de osificación que aparece entre los 3 y los 5 años (fig. 21).

— LOS CUNEIFORMES, en forma de cuña o de prisma triangular, están enclavados entre el escafoides, el cuboides y los tres primeros metatarsianos.

Se distinguen, de adentro hacia afuera (figs. 16 y 17):

— *el 1er cuneiforme* o mayor o medial (os cuneiforme mediale), sobre el cual se insertan:
— los tibiales anterior y posterior,
— el flexor corto del dedo gordo,
— el 1er interóseo dorsal;

— *el 2º cuneiforme,* o menor o intermedio (os cuneiforme intermedium), sobre el cual se insertan:
— el tibial posterior,
— el flexor corto del dedo gordo;

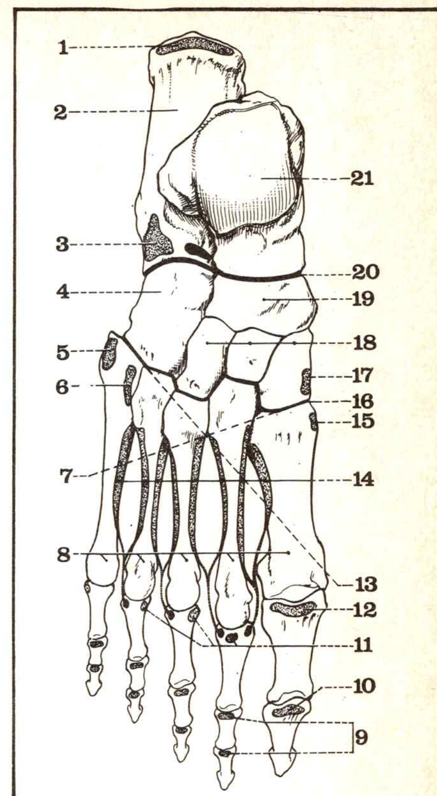


Fig. 14. Cara dorsal de los huesos del pie derecho.

1 Inserción del tendón de Aquiles.
2 Calcáneo.
3 Inserción del músculo pedio.
4 Cuboides.
5 Inserción del peroneo lateral corto.
6 Inserción del peroneo anterior.
7 La prolongación del extremo interno de la interlínea de Lisfranc alcanza a la mitad del 5º metatarsiano.
8 Cabezas de los metatarsianos.
9 Inserción de los extensores del 2º dedo.
10 Inserción del extensor del dedo gordo.
11 Fascículos externos del pedio.
12 Fascículo interno del pedio.
13 La prolongación del extremo externo de la interlínea de Lisfranc alcanza a la cabeza del 1er metatarsiano.
14 Inserción de los músculos interóseos.
15 Inserción del tibial anterior en el 1er metatarsiano.
16 Extremo interno de la interlínea de Lisfranc.
17 Inserción del tibial anterior en el 1er cuneiforme.
18 Los tres cuneiformes.
19 Escafoides.
20 Extremo interno de la interlínea de Chopart.
21 Polea del astrágalo.

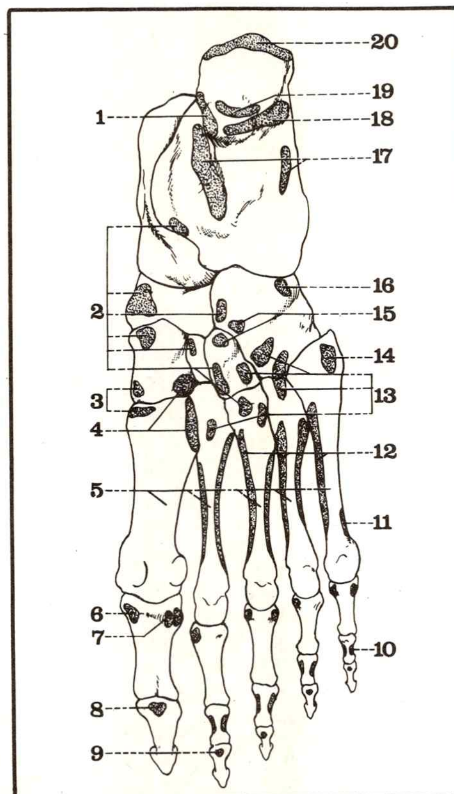


Fig. 15. Cara plantar de los huesos del pie derecho.

1 Inserción del abductor del dedo gordo.
2 Inserciones del tibial posterior.
3 Inserciones del tibial anterior.
4 Inserciones del peroneo lateral largo.
5 Los cinco metatarsianos.
6 Inserción del abductor del dedo gordo.
7 Inserciones del flexor corto y del aductor del dedo gordo.
8 Inserción del flexor propio del dedo gordo.
9 Inserción del flexor común del 2º dedo.
10 Inserción del flexor corto plantar.
11 Inserción del oponente del dedo chico.
12 Inserción de los interóseos plantares.
13 Inserción del fascículo oblicuo del aductor del dedo gordo.
14 Inserción del abductor del dedo chico.
15 Inserciones del flexor corto del dedo gordo.
16 Inserción del oponente del dedo chico.
17 Inserciones del cuadrado carnoso.
18 Inserción del abductor del dedo chico.
19 Inserción del flexor corto plantar.
20 Inserción del tendón de Aquiles.

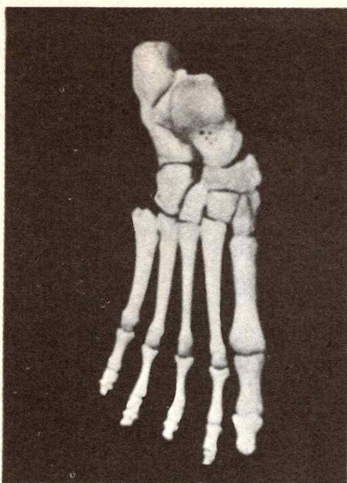


Fig. 16. Vista dorsal de los huesos del pie derecho.

— *el 3er cuneiforme,* o medio o lateral (os cuneiforme laterale), sobre el que se insertan:
— el tibial posterior,
— el flexor corto del dedo gordo,
— el fascículo oblicuo del aductor del dedo gordo.

Cada uno de los cuneiformes presenta:
— una cara posterior, que se articula con el escafoides;
— una cara anterior, que corresponde a uno de los tres primeros metatarsianos;

— dos caras laterales, que le permiten articularse entre sí; también permiten, para la cara interna del 1º, formar el borde interno del pie, y para la cara externa del 3º, articularse con el cuboides.

EL DESARROLLO ÓSEO se realiza a partir de puntos de osificación que aparecen:
— para el 1º y el 2º, entre los 2 y los 3 años;
— para el 3º, al término del primer año (fig. 21).

B. **METATARSO** (metatarsus)

Constituido por los cinco metatarsianos, es una verdadera "parrilla ósea" cuadrilátera, análoga a la formada por los metacarpianos.

Incurvado trasversalmente, es cóncavo hacia abajo y representa el segmento anterior de la bóveda plantar.

Su límite posterior forma la interlínea tarsometatarsiana (o de Lisfranc) que lo separa del tarso anterior (cuneiformes y cuboides); *su límite anterior* forma la interlínea metatarsofalángica, que lo separa de las falanges.

Como los metacarpianos, los cinco metatarsianos presentan características comunes y características particulares, propias de cada uno de ellos.

a. **Características comunes** (figs. 18 y 19)

— *El extremo posterior o base* (basis) está conformado, sobre todo para el 2º, 3º y 4º metatarsiano, en cuña de base dorsal.

Presenta tres carillas articulares:
— una posterior, tarsiana;
— dos laterales, para los metatarsianos adyacentes.

— *El cuerpo* (corpus) es prismático triangular, con:
— una cara dorsal, muy estrecha;
— dos caras laterales, más anchas: la externa tiende a convertirse en dorsal y la interna en plantar;

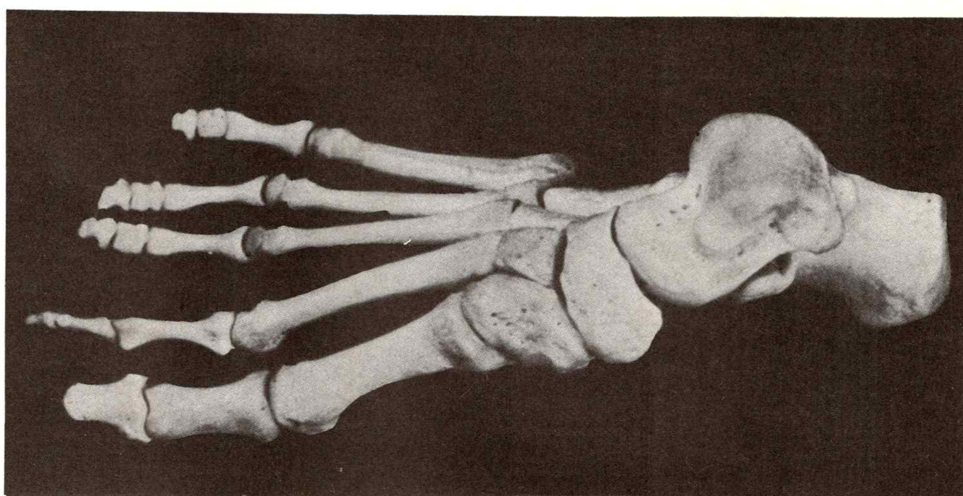


Fig. 17. Vista dorsal e interna de los huesos del pie derecho.

— un borde inferior o plantar, grueso y romo, que presenta una curvatura de concavidad inferior;

— dos bordes laterales, agudos, sobre todo hacia afuera.

— *El extremo anterior* o *cabeza* (caput) está incurvada hacia la planta del pie. La superficie articular tiene la forma de un cóndilo doble, extendido sobre todo hacia abajo, donde se bifurca en dos tubérculos laterales separados por una pequeña ranura.

EL DESARROLLO ÓSEO se efectúa a partir de dos puntos de osificación:

— uno primitivo, que aparece en el 3er mes de la vida intrauterina, forma el cuerpo de los metatarsianos así como la cabeza del 1º y la base de los otros cuatro:

— otro secundario, que aparece entre los 3 y los 4 años, forma la base del 1º y la cabeza de los otros cuatro (fig. 21).

La soldadura diafisoepifisaria se lleva a cabo entre los 15 y los 20 años.

b. **Características particulares** (figs. 18 y 19)

— *El 1er metatarsiano* (ossa metatarsalia I) es el más corto y el más grande.

Su base presenta un *tubérculo interno,* muy saliente y punto de reparo importante dado que marca el medio del borde interno del pie, y una *tuberosidad externa* (tuberositas ossis metatarsalis I) sobre la cual se inserta el peroneo lateral largo.

Su cabeza, voluminosa, está aplanada de arriba hacia abajo; presenta dos surcos laterales para los huesos sesamoideos.

— *El 2º metatarsiano* (ossa metatarsalia II) es el más largo de todos.

Su base se introduce entre el 1º y el 3er cuneiforme, para articularse por su cara posterior con el 2º cuneiforme y por sus caras laterales con el cuneiforme y el metatarsiano correspondiente.

— El 3er metatarsiano (ossa metatarsalia III) es más corto que el 2º.

Su base presenta sobre su cara interna dos carillas articulares para el 2º metatarsiano.

— *El 4º metatarsiano* (ossa metatarsalia IV) es apenas más corto que el 3º.

Su base presenta una carilla cuadrilátera para el cuboides; su cara interna se articula con el 3er metatarsiano y el 3er cuneiforme; su cara externa lo hace con el 5º metatarsiano.

— *El 5º metatarsiano* (ossa metatarsalia V) es más corto que el 4º pero más largo que el 1º.

Su base, aplanada de arriba hacia abajo, se continúa hacia afuera en un gran tubérculo: la apófisis estiloides o *tuberosidad del 5º metatarsiano* (tuberositas ossis metatarsalis V), que hace prominencia sobre el borde externo del pie y da inserción al peroneo lateral corto.

C. **FALANGES** (ossa digitorum pedis)

Forman el esqueleto de los dedos del pie. Son tres para cada dedo (excepto el dedo gordo que solamente posee dos), presentan una ligera angulación dorsal sobre el eje de los metatarsianos y una inflexión plantar de la 3ª falange (figs. 19 y 20).

Como las de los dedos de la mano, se desarrollan a partir de dos *puntos de osificación*:

— uno primitivo para el cuerpo y la cabeza;

— otro secundario para la base.

a. **La 1ª falange** o falange proximal (phalanx proximalis) es la más larga.

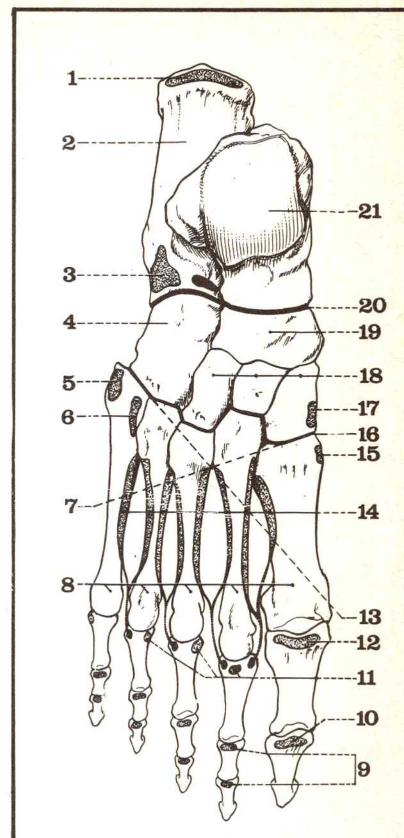


Fig. 18. Cara dorsal de los huesos del pie derecho.

1 Inserción del tendón de Aquiles.
2 Calcáneo.
3 Inserción del músculo pedio.
4 Cuboides.
5 Inserción del peroneo lateral corto.
6 Inserción del peroneo anterior.
7 La prolongación del extremo interno de la interlínea de Lisfranc alcanza a la mitad del 5º metatarsiano.
8 Fascículos de los metatarsianos.
9 Inserción de los extensores del 2º dedo.
10 Inserción de los extensores del dedo gordo.
11 Fascículos externos del pedio.
12 Fascículo interno del pedio.
13 La prolongación del extremo externo de la interlínea de Lisfranc alcanza a la cabeza del 1er metatarsiano.
14 Inserción de los músculos interóseos.
15 Inserción del tibial anterior en el 1er metatarsiano.
16 Extremo interno de la interlínea de Lisfranc.
17 Inserción del tibial anterior en el 1er cuneiforme.
18 Los tres cuneiformes.
19 Escafoides.
20 Extremo interno de la interlínea de Chopart.
21 Polea del astrágalo.

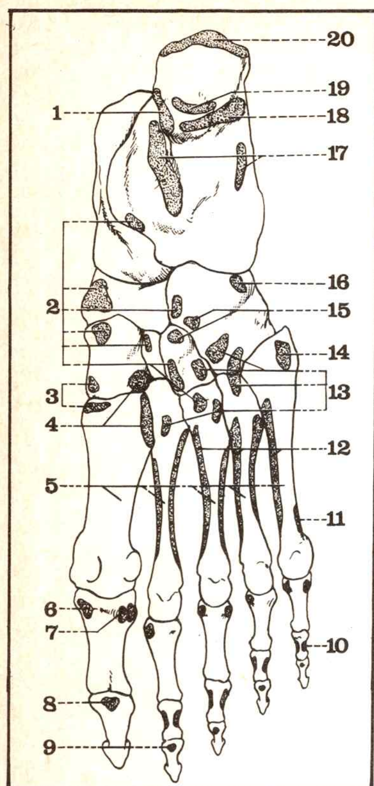


Fig. 19. Cara plantar de los huesos del pie derecho.

1 Inserción del abductor del dedo gordo.
2 Inserciones del tibial posterior.
3 Inserciones del tibial anterior.
4 Inserciones del peroneo lateral largo.
5 Los cincos metatarsianos.
6 Inserción del abductor del dedo gordo.
7 Inserciones del flexor corto y del aductor del dedo gordo.
8 Inserción del flexor propio del dedo gordo.
9 Inserción del flexor común del 2° dedo.
10 Inserciones del flexor corto plantar.
11 Inserción del oponente del dedo chico.
12 Inserciones de los interóseos plantares.
13 Inserción del fascículo oblicuo del aductor del dedo gordo.
14 Inserción del abductor del dedo chico.
15 Inserciones del flexor corto del dedo gordo.
16 Inserción del oponente del dedo chico.
17 Inserciones del cuadrado carnoso.
18 Inserción del abductor del dedo chico.
19 Inserción del flexor corto plantar.
20 Inserción del tendón de Aquiles.

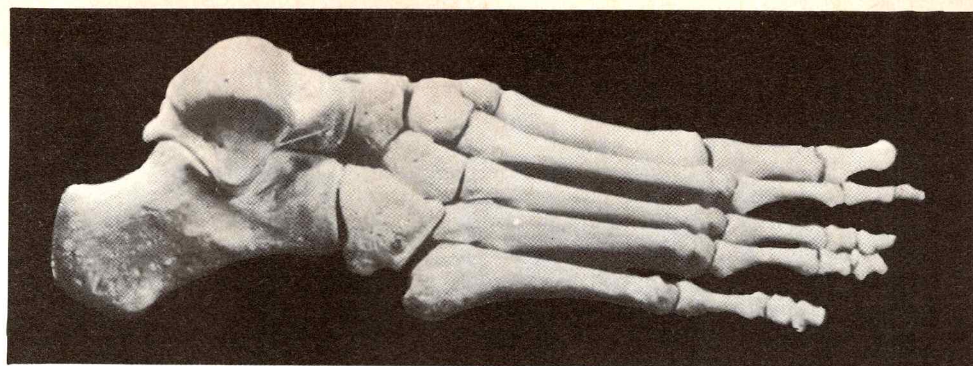


Fig. 20. Vista dorsal y externa de los huesos del pie derecho.

Su base es ancha, con una cavidad glenoidea articular.
Su cuerpo es aplanado en sentido trasversal.
Su cabeza tiene forma de tróclea.

b. **La 2ª falange** o falange media (phalanx media), corta y atrofiada, casi no posee cuerpo.

Sus extremos, aplanados de arriba hacia abajo, poseen superficies articulares:

— cóncava a nivel de la base;
— convexa a nivel de la cabeza.

c. **La 3ª falange** o falange distal (phalanx distalis), rudimentaria (sobre todo para los dedos 4º y 5º), es aplanada y termina en un reborde ungueal en forma de medialuna, la *tuberosidad* (tuberositas phalangis distalis).

D. HUESOS SUPERNUMERARIOS (fig. 22)

Independientemente de los *huesos sesamoideos* situados a nivel del 1er metatarsiano (y a veces del 2º y del 5º), se debe señalar la posible existencia de *huesos supernumerarios* que es necesario conocer para evitar interpretarlos en la radiografía como fracturas conminutas.

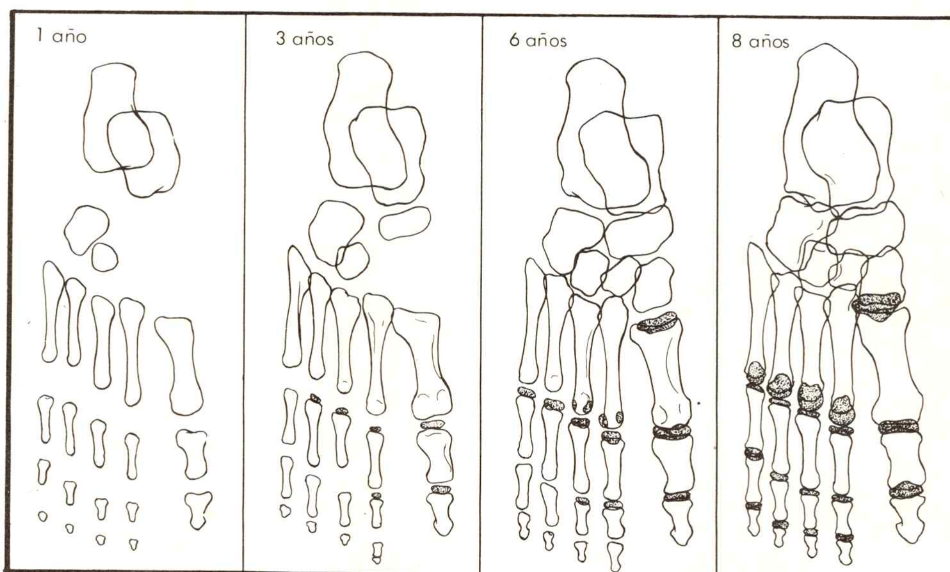


Fig. 21. Desarrollo de los huesos del pie derecho.

1 año: son visibles el cuboides y el 3er cuneiforme.
3 años: aparición del escafoides.
6 años: se han completado los huesos del tarso anterior.
8 años: los puntos epifisarios metatarsofalángicos están bien formados.

Ya hemos mencionado el *hueso trígono* (os trigonum), situado por detrás del astrágalo (véase Huesos y articulaciones de la garganta del pie).

Pueden encontrarse otros huesos pequeños, casi siempre pares y simétricos:

— *el escafoides accesorio* o hueso tibial externo, que parece desprenderse de la tuberosidad interna;

— *el hueso de Vesalio* (os vesalianum), situado por detrás de la tuberosidad del 5º metatarsiano;

— *el hueso intermetatarsiano,* encajado entre las bases de los dos primeros metatarsianos;

— *el cuboides secundario,* intercalado entre el cuboides y el escafoides;

— *el hueso peroneo,* situado sobre la cara externa del cuboides, y al que es necesario diferenciar del sesamoideo del peroneo lateral largo.

Por último, algunos huesos del tarso como el escafoides, el cuboides o el 1er cuneiforme pueden hallarse subdivididos, a partir de dos puntos de osificación que evolucionan sin soldadura ulterior: son los *huesos bipartitos.*

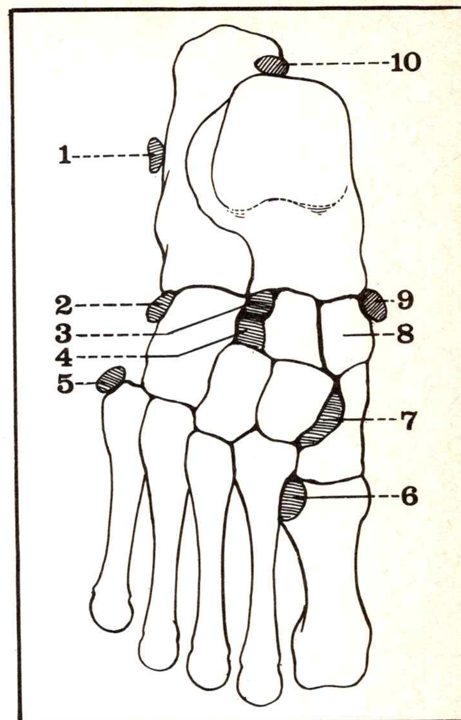


Fig. 22. Huesos supernumerarios del pie.

1 Apófisis peronea del calcáneo.
2 Hueso peroneo (cuboides accesorio).
3 Calcáneo supernumerario.
4 Cuboides secundario.
5 Hueso de Vesalio.
6 Hueso intermetatarsiano.
7 Hueso intercuneiforme.
8 Escafoides bipartitum.
9 Hueso tibial externo (o escafoides accesorio).
10 Hueso trígono (o astrágalo accesorio).

Articulaciones

Comprenden siete grupos:

— la articulación entre el astrágalo y el calcáneo;
— la articulación entre el tarso posterior y el tarso anterior;
— las articulaciones de los huesos del tarso anterior entre sí;
— la articulación del tarso anterior con el metatarso;
— las articulaciones de los metatarsianos entre sí;
— las articulaciones de los metatarsianos con las falanges;
— las articulaciones de las falanges entre sí.

A. **ARTICULACIÓN ASTRAGALOCALCÁNEA** o subastragalina (articulatio subtalaris) (figs. 23 y 38).

a. **Las superficies articulares** forman una doble artrodia con dos carillas para cada hueso, separadas por el seno del tarso.

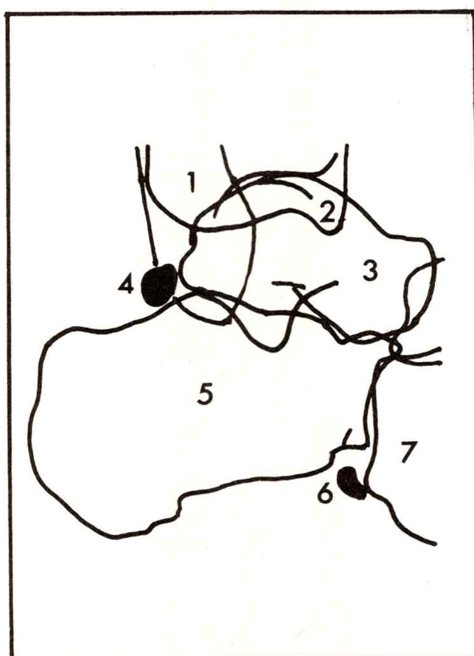
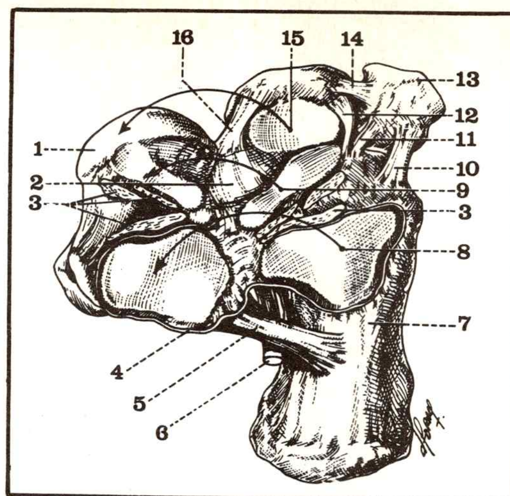


Fig. 23. Calco radiográfico de perfil de la articulación astragalocalcánea.

1 Maléolo externo.
2 Maléolo interno.
3 Astrágalo.
4 Hueso trígono.
5 Calcáneo.
6 Hueso peroneo (cuboides secundario).
7 Cuboides.

Fig. 24 Vista superior de las articulaciones subastragalinas y mediotarsiana (luego de haber hecho bascular al astrágalo hacia adentro).

1 Campo escafoideo de la cabeza del astrágalo.
2 Fibrocartílago glenoideo.
3 Ligamento interóseo astragalocalcáneo.
4 Cápsula de la articulación subastragalina.
5 Ligamento astragalocalcáneo posterior.
6 Tendón del flexor propio del dedo gordo.
7 Cara superior del calcáneo.
8 Carilla talámica del calcáneo.
9 Carilla articular anterior.
10 Ligamento calcaneocuboideo superior.
11 Ligamento calcaneocuboideo interno.
12 Ligamento calcaneoescafoideo externo.
13 Cuboides.
14 Ligamento cuboideoescafoideo dorsal.
15 Cavidad glenoidea del escafoides.
16 Ligamento calcaneoescafoideo inferior.



— Las *carillas posteroexternas*, ovaladas, casi planas en sentido sagital, son, en sentido trasversal, cóncava en el astrágalo y convexa en el calcáneo.

— Las *carillas anterointernas*, en forma de suela oblicua hacia adelante y afuera, son: convexa en el astrágalo y cóncava en el calcáneo.

— El *seno del tarso* (sinus tarsi) está formado por la ranura astragalina y por la ranura calcánea, que forman entre sí una especie de túnel oblicuo, estrecho en su porción posterointerna y ancho en su porción anteroexterna (embudo calcaneoastragalino).

Así, las carillas posteriores y anteriores, bien diferenciadas, separadas por el seno del tarso, forman dos articulaciones independientes.

b. **Los ligamentos** comprenden dos ligamentos periféricos y un ligamento interóseo (fig. 24).

— *Periféricos*:

— Ligamento astragalocalcáneo externo o lateral (ligamentum talocalcaneum laterale): muy corto, desde la apófisis externa del astrágalo a la cara externa del calcáneo.

— Ligamento astragalocalcáneo posterior o medial (ligamentum talocalcaneum mediale): oblicuo hacia abajo y afuera, desde el tubérculo posteroexterno del astrágalo a la cara superior del calcáneo; cuando existe el hueso trígono, éste también se inserta sobre él.

— *Interóseo* (ligamentum talocalcaneum interosseum):

Es el más importante; situado en el seno del tarso, forma una especie de barrera entre las articulaciones anteriores y posteriores y, a veces, toma el nombre de "ligamento en seto"

Se dispone en dos planos:

— posterior, delgado, situado por delante de la articulación astragalocalcánea posterior;

— anterior, grueso, situado por detrás de la articulación astragalocalcánea anterior.

Separados el uno del otro por tejido celuloadiposo, estos dos planos son cortos y están muy próximos en la porción interna del seno, mientras que son largos y separados en la porción externa. Su sección constituye la clave de la desarticulación subastragalina.

c. **La sinovial** es doble y distinta para cada artrodia. La de la articulación anterior es común con la de la articulación astragaloescafoidea.

d. **Los movimientos** son muy limitados; permiten un deslizamiento lateral del calcáneo, debajo del astrágalo fijo, con abducción o aducción del pie.

B. **ARTICULACIÓN MEDIOTARSIANA** o trasversal del tarso (articulatio tarsi trasversa)

Une al tarso posterior con el tarso anterior. Conocida también con el nombre de articulación de Chopart, está compuesta anatómicamente por dos articulaciones diferentes:
— la astragaloescafoidea hacia adentro;
— la calcaneocuboidea hacia afuera (figs. 25 y 28).

1. LA ASTRAGALOESCAFOIDEA o talocalcaneonavicular (articulatio talocalcaneonavicularis) es una enartrosis.

a. **Superficies articulares**

— *Por detrás,* la cabeza del astrágalo (caput tali) subdividida en tres porciones:
— anterosuperior o escafoidea, la más grande;
— intermedia o ligamentar (ligamento calcaneoescafoideo inferior);
— posteroinferior o calcánea.

Por delante, la cavidad glenoidea del escafoides, ovalada, con su eje mayor oblicuo hacia abajo y hacia adentro.
Otras formaciones completan la superficie de recepción de la cabeza del astrágalo en la parte baja:
— la cara superior del ligamento calcaneoescafoideo inferior, recubierto por cartílago y que forma el "ligamento glenoideo", por su cara profunda;
— la porción anterior de la carilla anterointerna del calcáneo.

b. **Ligamentos** (fig. 26)

— *Astragaloescafoideo superior* o talonavicular (ligamentum talonaviculare): ancho y delgado, que contornea la cabeza del astrágalo, desde el cuello de este hueso hasta la cara superior del escafoides.
— *Calcaneoescafoideo inferior* o calcaneonavicular plantar (ligamentum calcaneonaviculare plantare):
— su capa profunda forma el "ligamento glenoideo" que acabamos de citar;
— su capa superficial, gruesa y sólida, se extiende desde la apófisis menor del calcáneo hasta la cara inferior del escafoides y hasta su extremo interno; desempeña un importante papel en el mantenimiento de la bóveda plantar durante la estación de pie y durante la marcha.

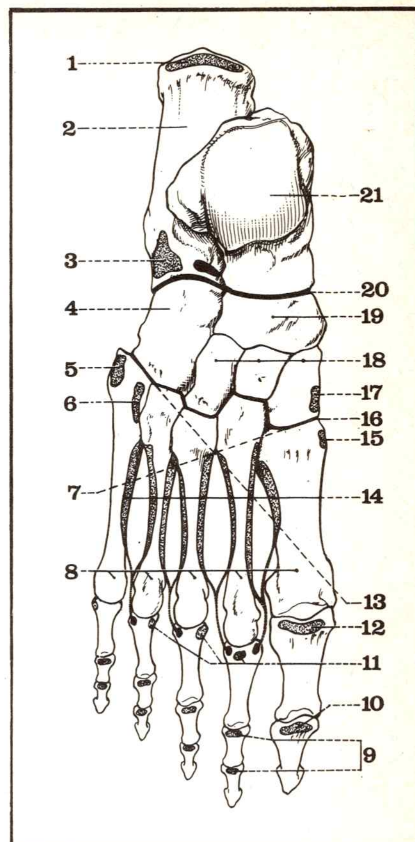


Fig. 25. Cara dorsal de los huesos del pie derecho.

1 Inserción del tendón de Aquiles.
2 Calcáneo.
3 Inserción del músculo pedio.
4 Cuboides.
5 Inserción del peroneo lateral corto.
6 Inserción del peroneo anterior.
7 La prolongación del extremo interno de la interlínea de Lisfranc alcanza a la mitad del 5° metatarsiano.
8 Fascículo de los metatarsianos.
9 Inserción de los extensores del 2° dedo.
10 Inserción de los extensores del dedo gordo.
11 Fascículo externo del pedio.
12 Fascículo interno del pedio.
13 La prolongación del extremo externo de la interlínea de Lisfranc alcanza a la cabeza del 1er metatarsiano.
14 Inserción de los músculos interóseos.
15 Inserción del tibial anterior en el 1er metatarsiano.
16 Extremo interno de la interlínea de Lisfranc.
17 Inserción del tibial anterior en el 1er cuneiforme.
18 Los tres cuneiformes.
19 Escafoides.
20 Extremo interno de la interlínea de Chopart.
21 Polea del astrágalo.

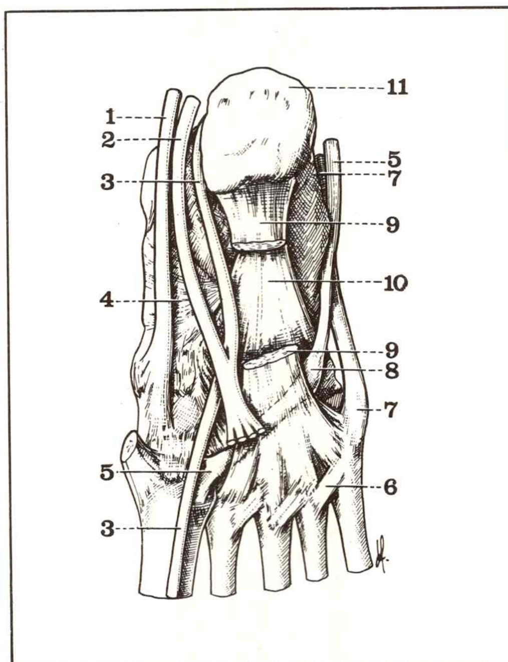


Fig. 26. Vista inferior de la articulación mediotarsiana.

1 Tendón del tibial posterior.
2 Tendón del flexor común de los dedos del pie.
3 Tendón del flexor propio del dedo gordo.
4 Ligamento glenoideo.
5 Tendón del peroneo lateral largo.
6 Ligamento intermetatarsiano plantar.
7 Tendón del peroneo lateral corto.
8 Sesamoideo del peroneo lateral largo.
9 Plano superficial del ligamento calcaneocuboideo plantar.
10 Plano profundo de este ligamento.
11 Tuberosidad posteroexterna.

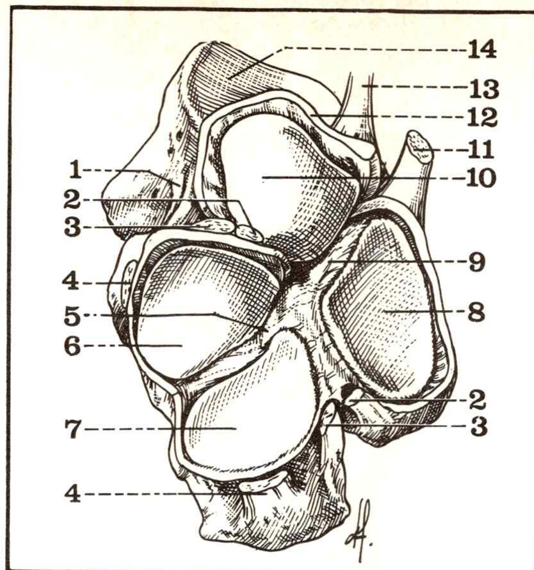


Fig. 27. Vista anterior y dorsal de la articulación mediotarsiana (abierta).

1 Ligamento interóseo astragalocalcáneo
2 Ligamento calcaneoescafoideo.
3 Ligamento calcaneocuboideo.
4 Ligamento calcaneocuboideo superior.
5 Relieve del ligamento calcaneocuboideo inferior.
6 Carilla articular de la apófisis mayor del calcáneo.
7 Carilla articular posterior del cuboides.
8 Cavidad glenoidea del escafoides.
9 Ligamento glenoideo.
10 Cabeza del astrágalo.
11 Tendón del tibial posterior.
12 Cápsula de la articulación mediotarsiana.
13 Ligamento deltoideo.
14 Polea astragalina.

c. **Sinovial**

Común con la de la articulación astragalocalcánea anterior, envía gruesas franjas entre las dos capas del ligamento calcaneoescafoideo inferior.

2. LA CALCANEOCUBOIDEA (articulatio calcaneocuboidea) es una trocoide.

a. **Superficies articulares**

— *Por detrás*: la cara anterior del calcáneo.
— *Por delante*: la cara posterior del cuboides, "en silla de montar".

b. **Ligamentos** (figs. 26 y 27)

— *Calcaneocuboideo superior* o dorsal (ligamentum calcaneocuboideum dorsale): aplanado y fino, refuerza la parte superoexterna de la cápsula.

— *Calcaneocuboideo inferior* o plantar (ligamentum calcaneocuboideum plantare): ancho y grueso, va desde la cara inferior del calcáneo a la cara inferior del cuboides y se prolonga hasta la base de los tres últimos metatarsianos:

— su capa profunda, muy corta, originada en la tuberosidad anterior del calcáneo, se abre en abanico y se fija sobre la superficie posterior de la tuberosidad del cuboides;

— su capa superficial o ligamento mayor de la planta, originada en la superficie intertuberositaria, se fija sobre la base de los tres últimos metatarsianos trasformando en conducto osteofibroso el surco del peroneo lateral largo.

c. **Sinovial**

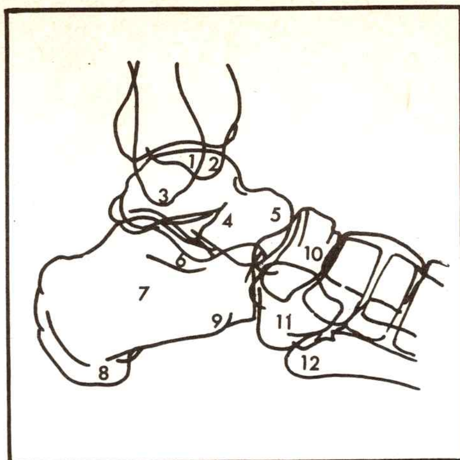
Menos laxa que la de la astragaloescafoidea, emite un divertículo externo.

3. EL LIGAMENTO DE CHOPART, en Y, o bifurcado (ligamentum bifurcatum) debe ser estudiado por separado puesto que es común a las dos articulaciones. Forma una especie de tabique longitudinal ubicado de canto entre las superficies internas y externas (figs. 27 y 33).

A partir de su inserción calcánea se divide en dos fascículos que se apartan el uno del otro, como las ramas de una Y.

a. **Inserción calcánea:** sobre la parte más anterior de la cara superior de la apófisis mayor.

b. **Fascículo interno:** ligamento calcaneoescafoideo o calcaneonavicular (ligamentum calcaneonaviculare); grueso y largo, forma un tabique sagital y termina sobre el extremo externo del escafoides.



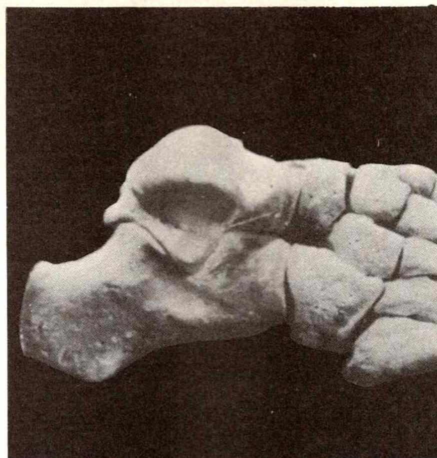


Fig. 28. Vista lateral y calco radiográfico de los huesos del tarso.

1 Tróclea del astrágalo.
2 Maléolo interno.
3 Maléolo externo.
4 Cuello del astrágalo.
5 Cabeza del astrágalo.
6 Relieve del sustentaculum tali.
7 Calcáneo.
8 Tuberosidad posterior del calcáneo.
9 Tuberosidad anterior del calcáneo.
10 Escafoides.
11 Cuboides.
12 Tuberosidad del 5° metatarsiano.

c. **Fascículo externo:** ligamento calcaneocuboideo (ligamentum calcaneocuboideum); más corto, está dispuesto horizontalmente y se fija sobre la cara superior del cuboides.

La sección de este ligamento, potente y sólido, constituye el tiempo fundamental de la desarticulación de Chopart, cuya interlínea es muy característica: concavidad anterior en su porción externa y concavidad posterior en su porción interna.

4. MOVIMIENTOS (figs. 29 y 30): alrededor de un eje oblicuo hacia abajo, hacia atrás y hacia afuera, inclinado 45° sobre la horizontal, continuándose en la subastragalina (desde la parte interna del cuello del astrágalo hasta la tuberosidad posteroexterna del calcáneo) se efectúan, sobre todo, movimientos de rotación del pie de una amplitud de 35°.

a. **Rotación interna** o varum, que se combina con la aducción de la subastragalina para efectuar la torsión hacia adentro, o inversión del pie (análoga de la supinación), facilitada por la extensión del tobillo (equinovaro).

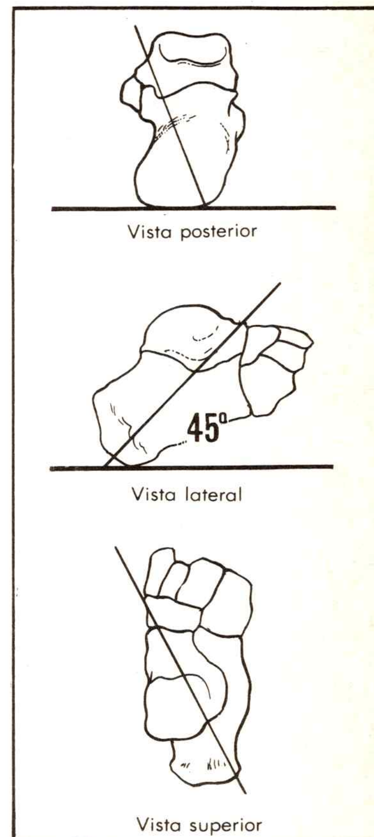


Fig. 29. Eje de rotación común de las articulaciones subastragalina y mediotarsiana.

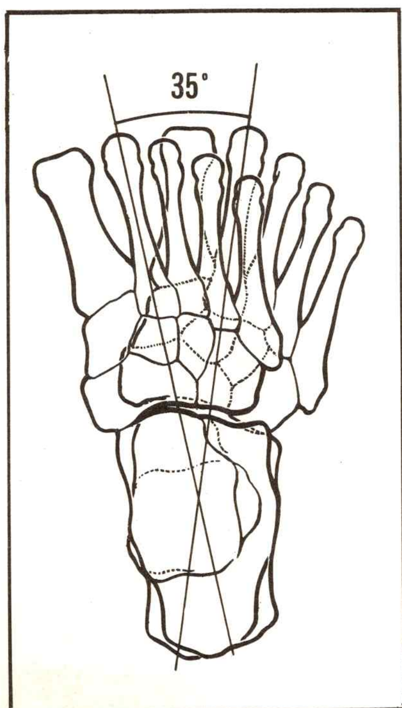


Fig. 30. Movimientos de torsión del pie hacia afuera y hacia adentro.

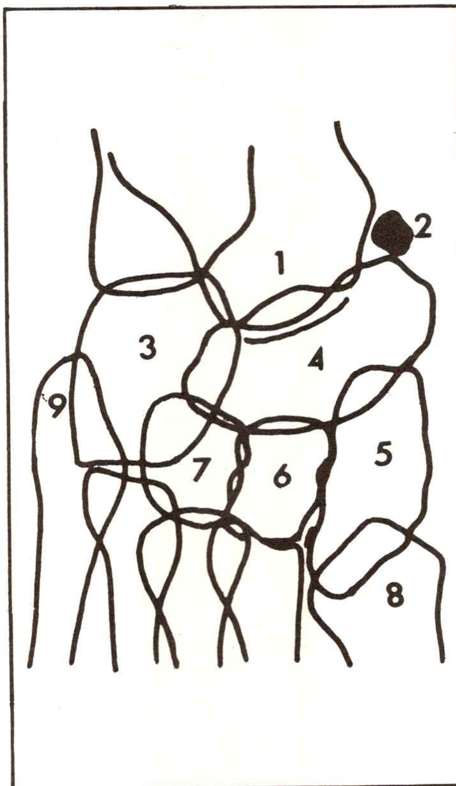


Fig. 31. Calco radiográfico de los huesos del tarso anterior.

1 Cabeza del astrágalo.
2 Hueso tibial externo (o escafoides accesorio).
3 Cuboides.
4 Escafoides.
5 Primer cuneiforme.
6 Segundo cuneiforme.
7 Tercer cuneiforme.
8 Base del 1er metatarsiano.
9 Tuberosidad del 5° metatarsiano.

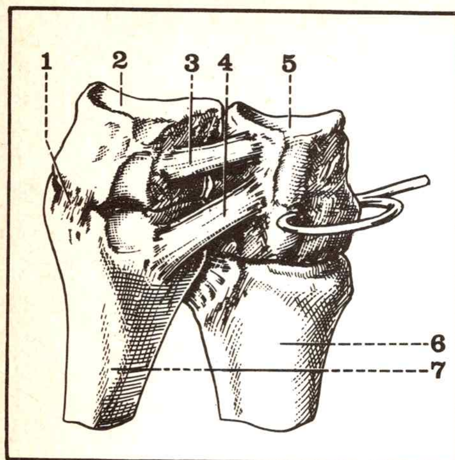


Fig. 32. Vista dorsal de la parte interna de la articulación de Lisfranc.

1 Ligamento dorsal entre el 2° cuneiforme y el 2° metatarsiano.
2 Carilla escafoidea del 2° cuneiforme.
3 Ligamento interóseo intercuneiforme.
4 Ligamento interóseo interno (o de Lisfranc).
5 Carilla escafoidea del 1er cuneiforme.
6 Primer metatarsiano.
7 Segundo metatarsiano.

b. **Rotación externa** o valgum, que se combina con la abducción de la subastragalina para efectuar la torsión hacia afuera, o eversión del pie (análoga a la pronación), facilitada por la flexión del tobillo (calcáneo-valgo).

C. ARTICULACIONES DE LOS HUESOS DEL TARSO ANTERIOR ENTRE SÍ

Comprenden (fig. 31):

— la escafocuboidea, entre el escafoides y el cuboides;
— las tres escafocuneanas, entre el escafoides y los cuneiformes;
— las dos intercuneanas, entre los cuneiformes;
— la cuneocuboidea, entre el 3er cuneiforme y el cuboides.

Todas pertenecen al grupo de las artrodias.

Están unidas entre sí por *ligamentos* dorsales y plantares, así como por ligamentos interóseos cortos, gruesos y resistentes.

Las *sinoviales* se comunican entre sí, a partir de las escafocuneanas, pero la de la cuneocuboidea es, a menudo, independiente.

Solidarios los unos de los otros, los huesos del tarso anterior son poco móviles, a pesar de que efectúan ciertos *movimientos* de deslizamiento, muy discretos.

D. ARTICULACIÓN TARSOMETATARSIANA (articulationes tarsometatarseae)

Une el cuboides y los cuneiformes con los cinco metatarsianos. Caracterizada por su interlínea compleja en línea quebrada, se la conoce con el nombre de articulación de Lisfranc (fig. 31).

a. Superficies articulares

— *Por detrás,* de adentro hacia afuera, la superficie ligeramente convexa del *1er cuneiforme,* las superficies planas del *2° y el 3er cuneiforme* y la superficie del *cuboides,* dividida en dos carillas.

— *Por delante,* las bases de los metatarsianos con, de adentro hacia afuera, la carilla cóncava del *1er metatarsiano,* las tres carillas del *2° metatarsiano,* encajado como en una mortaja entre el 1er y el 3er cuneiforme, la carilla plana del *3er metatarsiano* (articulado con el 3er cuneiforme) y las carillas del *4° y 5° metatarsiano,* en relación con el cuboides.

La interlínea así formada atraviesa oblicuamente la cara dorsal del pie:

— *su extremo interno* se dirige hacia el medio del 5° metatarsiano;
— *su extremo externo,* situado 2 cm por detrás, se dirige más oblicuamente hacia el borde interno de la cabeza del 1er metatarsiano.

La línea está quebrada en dos puntos:

— a nivel de la 2ª articulación cuneometatarsiana, donde el 2° metatarsiano penetra 8 mm por detrás de la cara anterior del 1er cuneiforme;
— a nivel de la 3ª articulación cuneometatarsiana, donde el 3er cuneiforme sobrepasa 4 mm la cara anterior del 2°.

La complejidad de esta interlínea torna delicada la desarticulación de Lisfranc, que se practica raramente excepto como ejercicio de cirugía operatoria y a la que se reemplaza por la amputación trasmetatarsiana.

b. Ligamentos (figs. 32 y 33)

— *Dorsales* (ligg. tarsometatarsea dorsalia): son siete y se insertan a uno y otro lado de los revestimientos cartilaginosos.

— *Plantares* (ligg. tarsometatarsea plantaria): son nueve y presentan la misma disposición, pero son menos gruesos y menos resistentes.

— *Interóseos* (ligg. tarsometatarsea interossea), son tres y corresponden a los tres primeros espacios intermetatarsianos:

— *ligamento interno,* del 1er espacio, o de Lisfranc: es el más importante, verdadera "llave" de la articulación, y va desde la cara

externa del 1er cuneiforme a la cara interna de la base del 2° metatarsiano;

— *ligamento medio,* del 2° espacio: entre las caras correspondientes del 2° y el 3er cuneiforme por una parte, y las bases del 2° y el 3er metatarsiano por la otra;

— *ligamento externo,* del 3er espacio: entre las caras externas del 3er cuneiforme y del 3er metatarsiano, y entre las caras internas del cuboides y del 4° metatarsiano.

c. **Sinoviales**

Son tres, independientes, y corresponden a las tres formaciones articulares:

— entre el 1er cuneiforme y el 1er metatarsiano;
— entre el 2° y el 3er cuneiforme y 2° y 3er metatarsiano;
— entre el cuboides y el 4° y 5° metatarsiano.

d. **Movimientos**

Encajado en la mortaja intercuneana, el 2° metatarsiano se halla fijo; los metatarsianos extremos presentan movimientos limitados de flexión, extensión, y movimientos pasivos de lateralidad.

E. ARTICULACIONES INTERMETATARSIANAS (articulationes intermetatarseae) (figs. 33 y 36)

Algo parecidas a las que unen a los metacarpianos, son tres dado que a menudo el 1er metatarsiano no está articulado con el 2°, sino que se halla unido a él mediante fascículos fibrosos.

Sobre las caras laterales de las bases de los metatarsianos, pequeñas *superficies articulares* planas e irregulares permiten la articulación ósea, y poseen los siguientes *ligamentos* que mantienen el contacto:

— dorsales (ligg. metatarsea dorsalia);
— plantares (ligg. metatarsea plantaria);
— interóseos (ligg. metatarsea interossea).

Cada una de las articulaciones posee una **sinovial**, simple divertículo de la tarsometatarsiana.

F. ARTICULACIONES METATARSOFALÁNGICAS (articulationes metatarsophalangeae)

También análogas a las de los dedos de la mano, con condíleas (figs. 37 y 41).

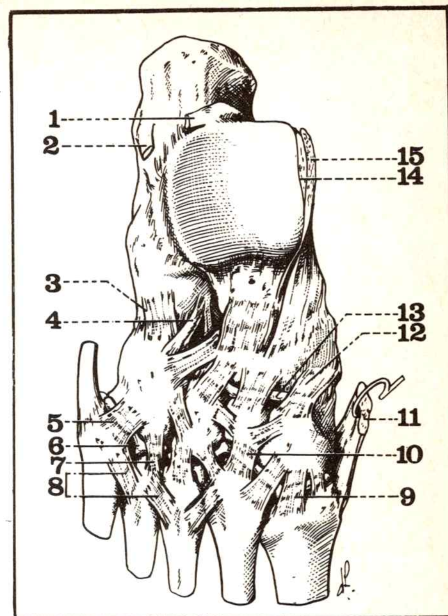


Fig. 33. Ligamentos de la cara dorsal del pie derecho.

1 Fascículo peroneoastragalino posterior del ligamento lateral externo de la garganta del pie.
2 Fascículo peroneocalcáneo del ligamento lateral externo.
3 Ligamento calcaneocuboideo superior.
4 Ligamento bifurcado (o en Y).
5 Ligamento dorsal entre el cuboides y el 5° metatarsiano.
6 Sinovial de la articulación del cuboides con los dos últimos metatarsianos.
7 Ligamento dorsal entre el cuboides y el 4° metatarsiano.
8 Ligamentos intermetatarsianos.
9 Ligamento dorsal entre el 1er cuneiforme y el 1er metatarsiano.
10 Ligamento dorsal entre el 2° cuneiforme y el 2° metatarsiano.
11 Tendón del tibial anterior (seccionado).
12 Ligamento cuneoescafoideo interno.
13 Sinovial cuneoescafoidea.
14 Capa profunda del ligamento lateral interno de la garganta del pie.
15 Capa superficial de este ligamento.

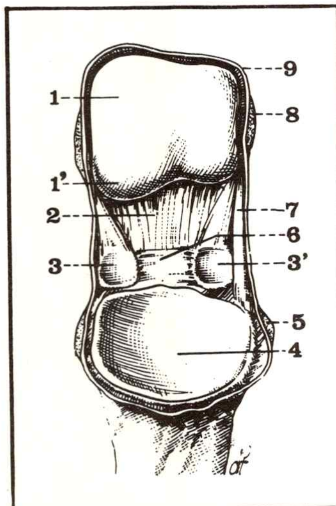
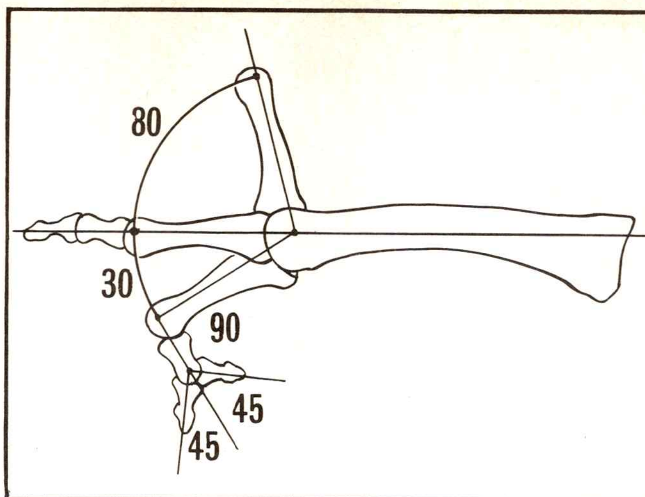


Fig. 34. Vista dorsal de la articulación metatarsofalángica del dedo gordo derecho (luego de la artrotomía dorsal).

1 Cabeza del 1er metatarsiano (zona falángica).
1' Cabeza del 1er metatarsiano (zona glenoidea).
2 Ligamento glenoideo.
3 Hueso sesamoideo externo.
3' Hueso sesamoideo interno.
4 Base de la 1° falange.
5 Fascículo metatarsofalángico del ligamento lateral interno.
6 Ligamento intersesamoideo.
7 Ligamento lateral interno.
8 Fascículo metatarsosesamoideo del ligamento lateral interno.
9 Cápsula articular.

Fig. 35. Movimientos de las articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas.



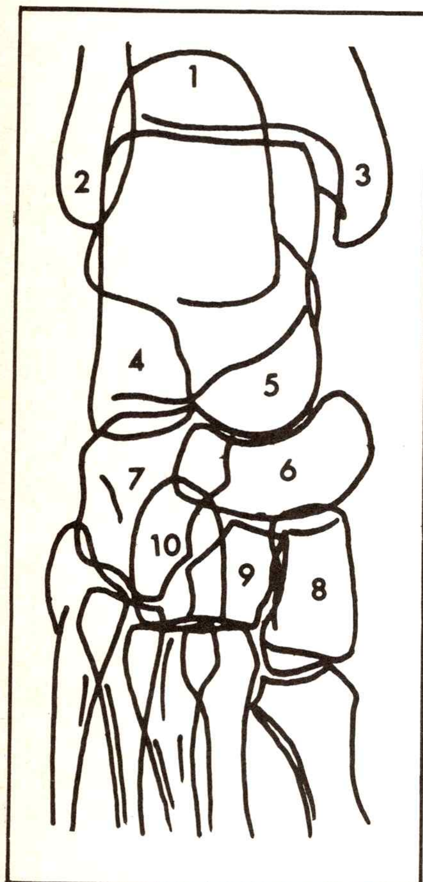


Fig. 36. Calco radiográfico de los huesos del tarso.

1 Parte posterior del calcáneo.
2 Maléolo externo.
3 Maléolo interno.
4 Apófisis mayor del calcáneo.
5 Cabeza del astrágalo.
6 Escafoides.
7 Cuboides.
8 Primer cuneiforme.
9 Segundo cuneiforme.
10 Tercer cuneiforme.

Las superficies articulares están representadas:

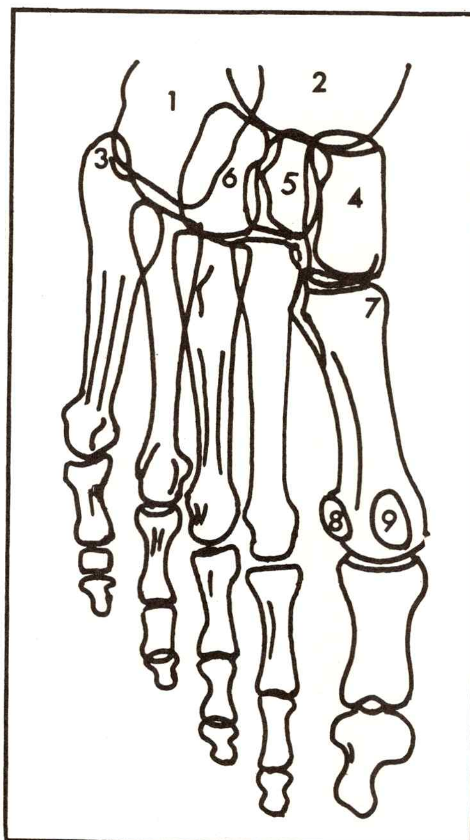
— *por detrás,* por la cabeza del metatarsiano, aplanada trasversalmente;

— *por delante,* por la base de la falange proximal que presenta una cavidad glenoidea, agrandada por un fibrocartílago glenoideo.

La del dedo gordo, como la del pulgar, posee en su espesor dos huesos sesamoideos unidos por un ligamento trasverso (fig. 34).

Un ligamento trasverso intermetatarsiano plantar o profundo (ligamentum metatarseum transversum profundum) reúne las cabezas de los metatarsianos, reforzando la aponeurosis plantar profunda, y *ligamentos laterales* (ligg. collateralia), interno y externo para cada articulación, completan los medios de unión.

Los *movimientos,* esencialmente son, para todos los dedos, la flexión y la extensión, de una amplitud de 90°, y, para el dedo gordo, movimientos bastante extensos de lateralidad (aducción y abducción) (fig. 35).



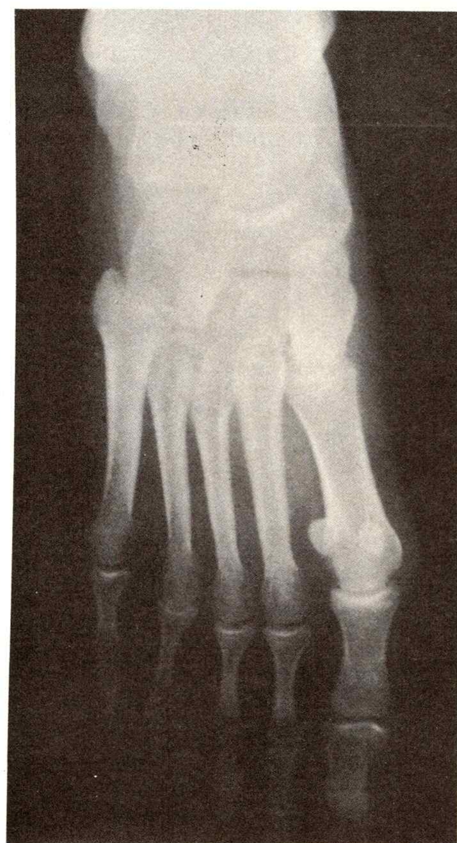
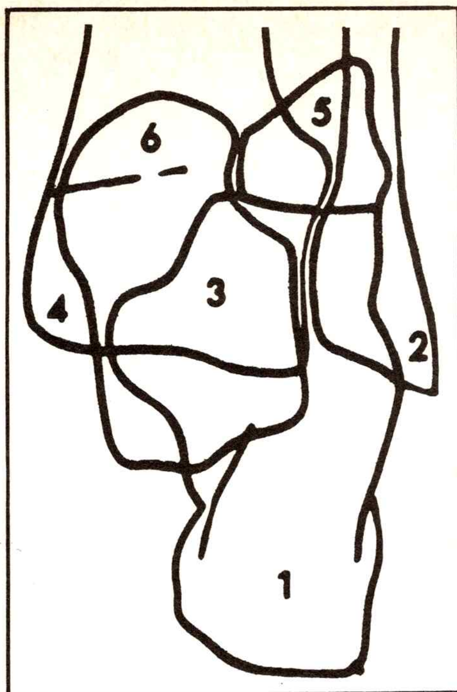


Fig. 37. Radiografía de frente y calco de los metatarsianos y de las falanges.

1 Cuboides.
2 Astrágalo.
3 Tuberosidad del 5° metatarsiano.
4 Primer cuneiforme.
5 Segundo cuneiforme.
6 Tercer cuneiforme.
7 Tubérculo interno del 1er metatarsiano.
8 Hueso sesamoideo externo.
9 Hueso sesamoideo interno.



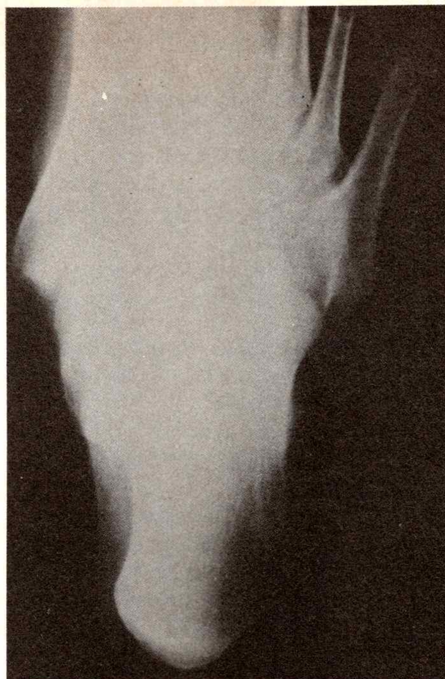


Fig. 38. Radiografía posterosuperior del calcáneo.

1 Parte posterior del calcáneo.
2 Maléolo externo.
3 Cuerpo del astrágalo.
4 Maléolo interno.
5 Cuboides.
6 Cabeza del astrágalo.

G. **ARTICULACIONES INTERFALÁNGICAS** (articulationes interphalangeae pedis)

Son trocleartrosis constituidas por (figs. 37 y 41):
— por detrás, la polea de la cabeza de la falange;
— por delante, dos pequeñas cavidades glenoideas, agrandadas por un fibrocartílago.

Dos *ligamentos laterales* mantienen en contacto las superficies articulares.

La amplitud media de los *movimientos* de flexión y de extensión es de 80º (fig. 35).

Bóveda plantar

El conjunto del esqueleto del pie representa una verdadera "bóveda", más alta por dentro que por fuera, formada por dos zonas de apoyo separadas por un arco.

A. CONSTITUCIÓN DE LA BÓVEDA PLANTAR (fig. 39)

La bóveda no es simple sino que está formada por la asociación de dos bóvedas: trasversal y longitudinal, que Destot comparó con medio

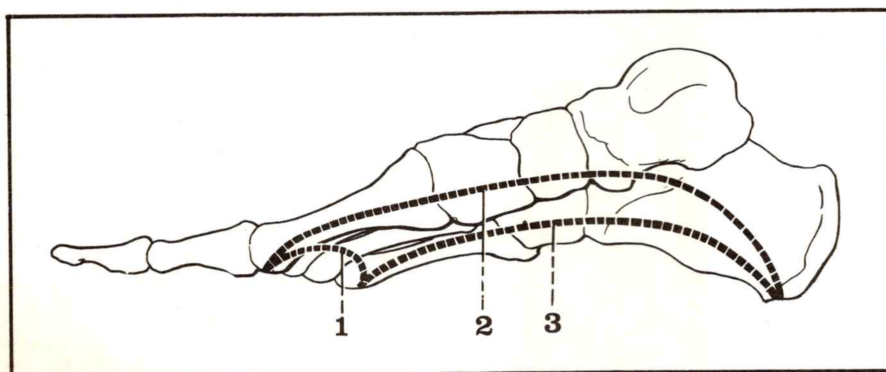


Fig. 39. Los tres arcos del pie (tomado de J. Lelièvre).

1 Arco anterior (trasversal).
2 Arco interno (anteroposterior).
3 Arco externo (anteroposterior).

plato hondo, invertido, un poco cascado en su borde externo y que descansa sobre el suelo.

1. **La bóveda trasversal,** en cúpula, es acusada sobre todo a nivel de la base de los metatarsianos que se disponen siguiendo una curva de concavidad inferointerna.

Esta bóveda descansa, por fuera, sobre el cuboides y el 5º metatarsiano; su punto más elevado está representado por el 1er cuneiforme y el 1er metatarsiano.

El cuboides no constituye la llave de la bóveda, como se dice a menudo, sino el punto de apoyo posteroexterno.

2. **La bóveda longitudinal** se extiende de atrás hacia adelante, desde el calcáneo hasta las cabezas de los metatarsianos, y se descompone en dos arcos:

a. *Un arco externo,* el más inferior, destinado al apoyo y formado por la tuberosidad posterior del calcáneo, el cuboides y los dos últimos metatarsianos.

b. *Un arco interno,* sobreelevado, destinado a la marcha y que forma un verdadero "eje de fuerza" interno, que sostiene la bóveda hacia adentro y se opone a su hundimiento. Comprende el astrágalo, el escafoides, los cuneiformes y los tres primeros metatarsianos.

La llave de la bóveda está representada aquí por el cuboides, situado en el punto de encuentro de las presiones que se trasmiten al pie.

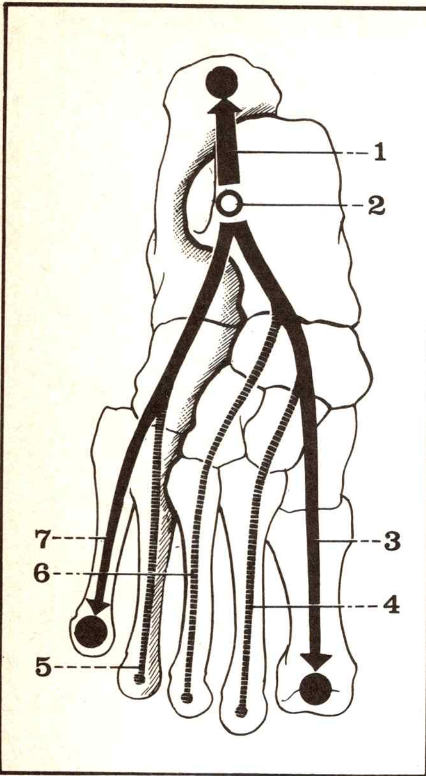


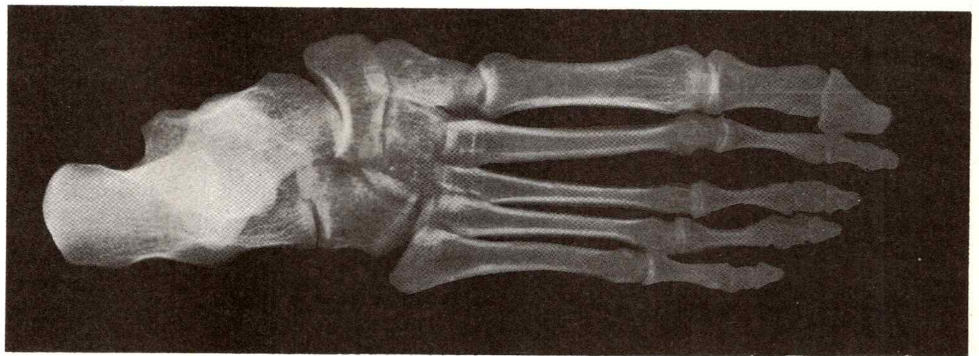
Fig. 40. Trasmisión de presiones en la bóveda plantar (tomado de J. Lelièvre).

1 Pilar posterior.
2 Polea astragalina.
3 Arco interno (pasa por el 1er metatarsiano).
4 Trasmisión de las presiones en el 2º metatarsiano.
5 Trasmisión de las presiones en el 4º metatarsiano.
6 Trasmisión de las presiones en el 3er metatarsiano.
7 Arco externo (pasa por el 5º metatarsiano).

B. BÓVEDA PLANTAR EN LA POSICIÓN DE PIE

Destinada a soportar el peso del cuerpo y a trasmitirlo al suelo, la bóveda está adaptada a la distribución de las presiones como lo muestra la dirección de sus trabéculas óseas.

Colocado a modo de superestructura por encima de la bóveda, el astrágalo recibe las presiones provenientes de la tibia sobre la superficie externa de su polea articular. Esta disposición constituye el factor esencial del mantenimiento del equilibrio trasversal: mantenido por la



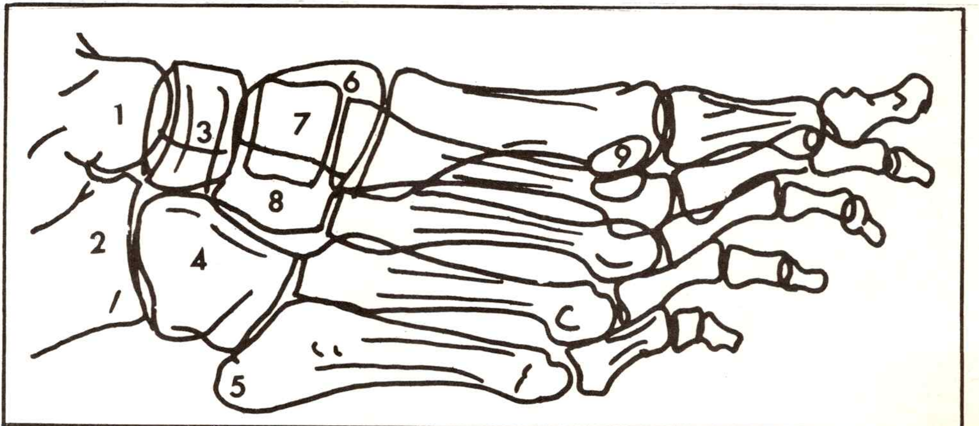


Fig. 41. Radiografía de los huesos del antepié derecho y calco de una radiografía de tres cuartos.

1 Astrágalo.
2 Calcáneo.
3 Escafoides.
4 Cuboides.
5 Tuberosidad del 5º metatarsiano.
6 Primer cuneiforme.
7 Segundo cuneiforme
8 Tercer cuneiforme.
9 Huesos sesamoideos del dedo gordo.

pinza bimaleolar, el astrágalo no puede, en efecto, bascular hacia adentro.

El reparto de las presiones se efectúa por intermedio de dos sistemas de trabéculas que se entrecruzan en el astrágalo (fig. 40):

— un *sistema posterior,* que trasmite las tres quintas partes del peso del cuerpo hacia la carilla posteroexterna del calcáneo y hacia la tuberosidad posterior;

— un *sistema anterior,* que trasmite las dos quintas partes del peso del cuerpo en gran parte hacia el *arco externo,* pero también hacia el arco interno, que se opone a la inclinación del pie.

Por lo tanto, el papel del astrágalo es fundamental en la distribución de las presiones, y la ojiva invertida de las trabéculas se aparta de la polea astragalina formando un ángulo de inclinación de 110° a 120°. Toda modificación de este ángulo alterará el equilibrio de la bóveda y, de manera general, será más abierto (120° y más) cuando existe "pie plano" y más cerrado (110° y menos) cuando se trata de "pie excavado" (fig. 42).

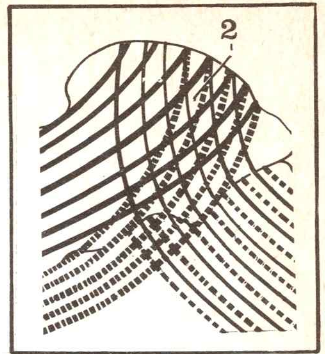


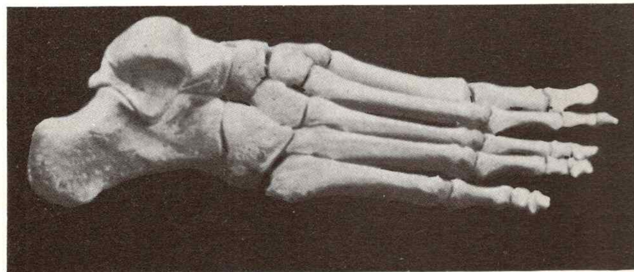
Fig. 42. Disposición de las trabéculas óseas en el tarso posterior.

2 Sistema ojival invertido del astrágalo que reparte las fuerzas hacia los dos pilares de la bóveda plantar de acuerdo con el ángulo de inclinación de este hueso.

C. BÓVEDA PLANTAR DURANTE LA MARCHA (figs. 43 y 44)

1. **En el primer tiempo de la marcha:** el apoyo "talígrado" se efectúa por medio del talón y el peso del cuerpo se trasmite mediante el astrágalo y el calcáneo hasta la tuberosidad posterior del calcáneo; este apoyo es sólido, pero sin flexibilidad.

2. **En el segundo tiempo de la marcha:** el apoyo es entonces "digitígrado" y se produce un cambio completo en la distribución de las presiones, que se trasmiten, mediante el astrágalo, por una parte hacia el arco externo pero esencialmente hacia el *arco interno,* que entonces desempeña un papel fundamental, como un verdadero "resorte de propulsión" que proyecta el cuerpo hacia adelante; este apoyo es poco resistente, pero muy flexible; interviene en todos los movimientos, como el salto o la danza.



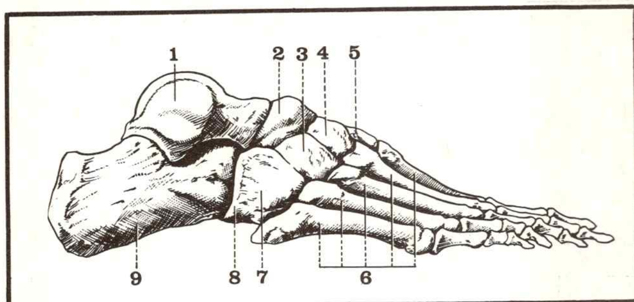
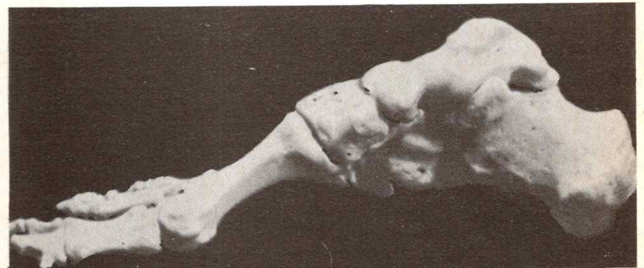


Fig. 43. Vista externa de los huesos del pie derecho.

1 Astrágalo.
2 Escafoides.
3 Tercer cuneiforme.
4 Segundo cuneiforme.
5 Primer cuneiforme.
6 Metatarsianos.
7 Cuboides.
8 Tuberosidad del cuboides.
9 Calcáneo.



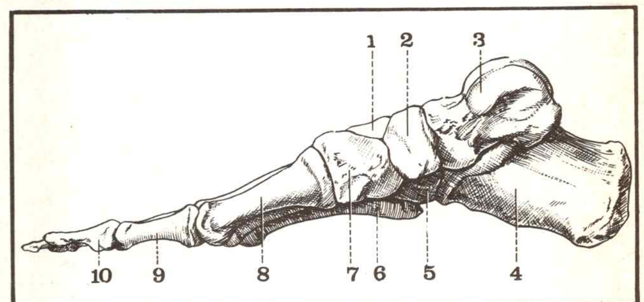


Fig. 44. Vista interna de los huesos del pie derecho.

1 Segundo cuneiforme.
2 Escafoides.
3 Astrágalo.
4 Calcáneo.
5 Cuboides.
6 Quinta metatarsiano.
7 Primer cuneiforme.
8 Primer metatarsiano.
9 Primera falange.
10 Segunda falange.

16 Región dorsal del pie

PLAN

Generalidades
- *Límites*
- *Forma exterior y reparos*
- *Constitución anatómica*

Plano óseo e interóseo
- A. *Parte posterior, tarsiana*
- B. *Parte anterior, metatarsiana*

Plano muscular: *pedio*

Plano tendinoso
- A. *Tibial anterior*
- B. *Extensor propio del dedo gordo*
- C. *Extensor común de los dedos del pie*
- D. *Peroneo anterior*
- E. *Peroneo lateral corto*

Plano aponeurótico superficial

Vasos y nervios profundos

Planos superficiales
- A. *Tejido celular subcutáneo*
- B. *Vasos*
- C. *Nervios*
- D. *Piel*



La región dorsal del pie comprende todas las partes blandas situadas por delante y por arriba del esqueleto tarsiano y metatarsiano.

Generalidades

LÍMITES

La región dorsal del pie, que se extiende en profundidad hasta el plano óseo, está limitada superficialmente:

— por arriba y por detrás, por una línea curva arbitraria que une los dos maléolos y pasa a 3 cm por debajo de la interlínea tibiotarsiana;

— por abajo y adelante, por una línea que une la comisura de los dedos del pie;

— lateralmente por los bordes externo e interno del pie, que la separan de la región plantar.

FORMA EXTERIOR Y REPAROS

Ensanchándose progresivamente de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante, la región dorsal del pie es, en conjunto, muy convexa tanto en sentido trasversal como en el vertical. En su parte anteroinferior, en la proximidad de los dedos, se inclina en suave pendiente, oblicua hacia abajo y afuera formando a veces a nivel de la raíz de los dedos un verdadero semiplano (fig. 1).

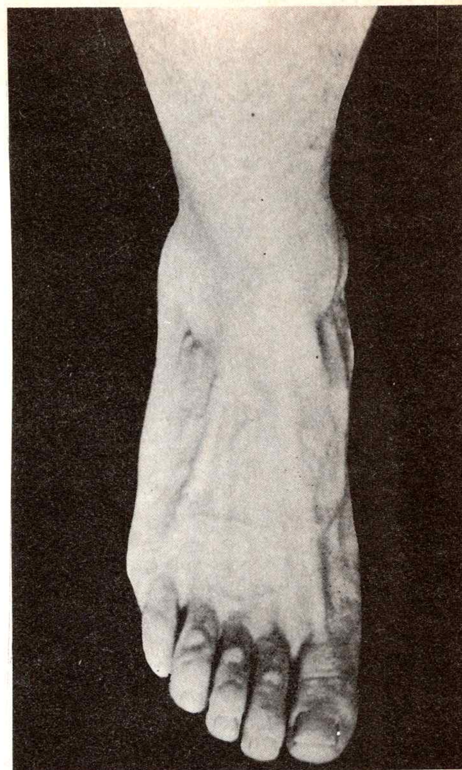


Fig. 1 Dorso del pie. Obsérvese, además de la convexidad trasversal de la región, el relieve subcutáneo de los diversos tendones.

Los reparos de la región están representados, por una parte, por las eminencias de los diferentes tendones que la recorren, eminencias tanto más visibles cuanto más delgado es el sujeto y cuando los músculos se hallan en contracción, y por la otra parte y sobre todo, por algunas prominencias óseas fácilmente perceptibles a la palpación. Estos reparos son:

— la tuberosidad de la base del 1er metatarsiano situada en la parte media del borde interno del pie;

— el tubérculo del escafoides, eminencia redondeada que se halla 2 cm más hacia atrás;

— la cabeza del astrágalo, perceptible un poco más afuera a media distancia del tubérculo del escafoides y del maléolo interno, colocando el pie en flexión plantar y rotación externa.

Sobre el borde externo del pie el principal reparo está representado por la tuberosidad del 5° metatarsiano, situado en la parte media del borde externo. Más accesoriamente otro reparo está constituido por la eminencia de la apófisis mayor del calcáneo, perceptible 2 cm por detrás y por arriba del tubérculo del 5° metatarsiano.

La línea que une la apófisis mayor del calcáneo, en un punto ubicado a media distancia entre el tubérculo del escafoides y la cabeza del astrágalo, corresponde a la interlínea mediotarsiana o interlínea de Chopart; la línea que une la eminencia de las tuberosidades del 1er y del 5° metatarsiano corresponde a la interlínea tarsometatarsiana o interlínea de Lisfranc.

CONSTITUCIÓN ANATÓMICA

Región superficial, el dorso del pie comprende, de abajo hacia la superficie:

— un plano óseo e interóseo tapizado por una aponeurosis profunda;

— un plano muscular;

— un plano tendinoso;

— vasos y nervios profundos;

— planos superficiales.

Plano óseo e interóseo

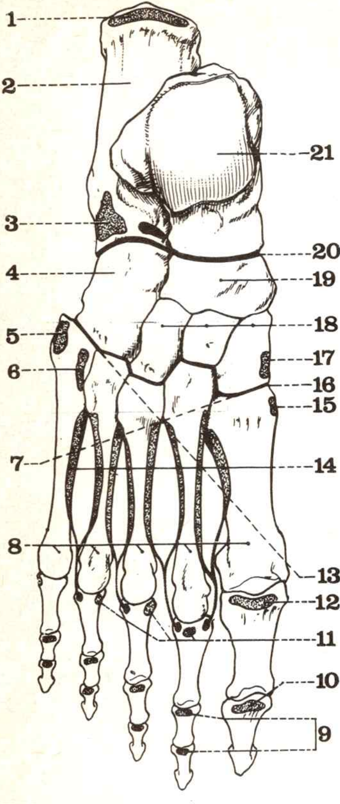


Fig. 2. Cara dorsal de los huesos del pie derecho.

1 Inserción del tendón de Aquiles.
2 Calcáneo.
3 Inserción del músculo pedio.
4 Cuboides.
5 Inserción del peroneo lateral corto.
6 Inserción del peroneo anterior.
7 La prolongación del extremo interno de la interlínea de Lisfranc alcanza a la mitad del 5° metatarsiano.
8 Cabezas de los metatarsianos.
9 Inserción de los extensores del 2° dedo.
10 Inserción de los extensores del dedo gordo.
11 Fascículos externos del pedio.
12 Fascículo interno del pedio.
13 La prolongación del extremo externo de la interlínea de Lisfranc alcanza a la cabeza del 1er metatarsiano.
14 Inserción de los músculos interóseos.
15 Inserción del tibial anterior en el 1er metatarsiano.
16 Extremo interno de la interlínea de Lisfranc.
17 Inserción del tibial anterior en el 1er cuneiforme.
18 Los tres cuneiformes.
19 Escafoides.
20 Interlínea de Chopart.
21 Polea astragalina.

Ya ha sido estudiado, y comprende dos partes diferentes (fig. 2).

A. **Una parte posterior,** tarsiana, formada:

— hacia adentro, por la parte superior del cuello y de la cabeza del astrágalo, el borde superior del escafoides más adelante y la cara superior o base de los tres cuneiformes;

— hacia afuera, por la cara superior de la apófisis mayor del calcáneo y más hacia adelante la cara superior del cuboides, situados estos dos elementos óseos sobre un plano inferior al de los huesos de la columna interna.

La articulación que une al calcáneo y el astrágalo, por un lado, con el escafoides y con el cuboides, por el otro, es la articulación mediotarsiana o articulación de Chopart, cuya interlínea describe en la cara dorsal del esqueleto del pie una S itálica. Los ligamentos que tapizan la cara dorsal de esta articulación son laxos y poco resistentes.

B. **La parte anterior,** metatarsiana, del plano óseo, está constituida por la cara dorsal, plana, de los cinco metatarsianos. Estos últimos forman la parte anterior de la bóveda plantar y se disponen de manera tal que sus extremos anteriores están situados en un mismo plano horizontal, mientras que sus extremos posteriores se escalonan en un plano oblicuo de arriba hacia abajo y de adentro hacia afuera (fig. 3). La cara dorsal del esqueleto metatarsiano aparece así oblicua hacia abajo y adelante, y muy convexa en sentido trasversal. Los metatarsianos se articulan entre sí a nivel de sus extremos anteriores y posteriores. Sus bases están unidas a los cuneiformes y al cuboides mediante la articulación mediotarsiana de Lisfranc, cuyos ligamentos dorsales son poco resistentes.

Los espacios intermetatarsianos se hallan ocupados por los músculos interóseos dorsales. El conjunto del plano óseo e interóseo está tapizado por una delgada lámina aponeurótica: la aponeurosis dorsal profunda del pie que separa la región del dorso del pie de la celda interósea.

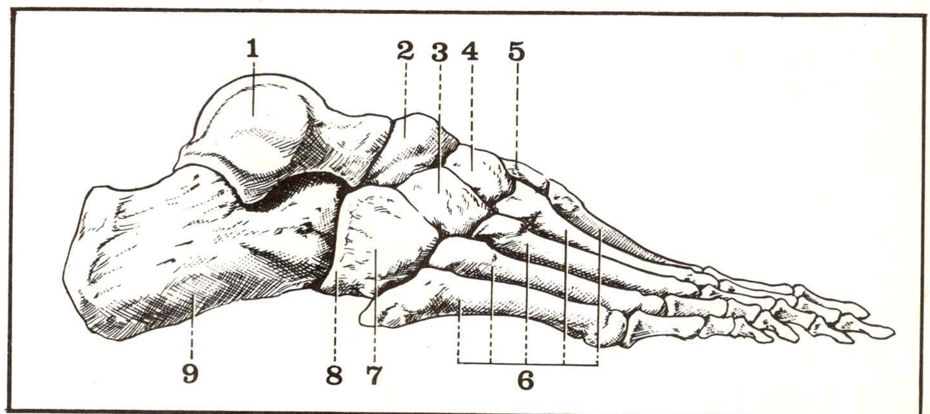


Fig. 3. Vista externa de los huesos del pie derecho.

1 Astrágalo.
2 Escafoides.
3 Tercer cuneiforme.
4 Segundo cuneiforme.
5 Primer cuneiforme.
6 Metatarsianos.
7 Cuboides.
8 Tubérculo del cuboides.
9 Calcáneo.

Plano muscular

Está constituido por un solo músculo: el PEDIO o extensor corto de los dedos del pie (m. extensorum digitorum brevis), situado inmediatamente por arriba del plano óseo y que va desde el calcáneo hasta los cuatro primeros dedos del pie (fig. 4).

— *Inserciones*: el pedio se inserta por arriba y por detrás sobre la cara superior de la apófisis mayor del calcáneo y sobre la parte más externa de la lámina superior del ligamento anular anterior; las fibras musculares se fijan entre las dos hojas, profunda y superficial, de esta lámina.

— *Cuerpo muscular*: es aplanado, poco voluminoso, se dirige hacia adelante y hacia adentro y se divide enseguida en cuatro cuerpos carnosos, cada uno de los cuales se dirige hacia un tendón.

— *Terminación*: el tendón destinado al dedo gordo del pie acompaña al tendón del extensor propio y va a fijarse sobre la base de la 1ª falange del dedo gordo. Los otros tres tendones se unen pronto con el borde externo de los tendones del extensor común de los dedos del pie y se confunden con éste.

— *Inervación*: el pedio está inervado por una rama originada en la rama externa del nervio tibial anterior.

— *Acción*: el pedio es un extensor de las primeras falanges, a las que, al mismo tiempo, inclina hacia afuera.

— *Aponeurosis*: el músculo pedio está revestido por una delgada aponeurosis que se inserta por fuera sobre el borde del 5º metatarsiano y va a confundirse sobre el borde interno del pie con la aponeurosis superficial.

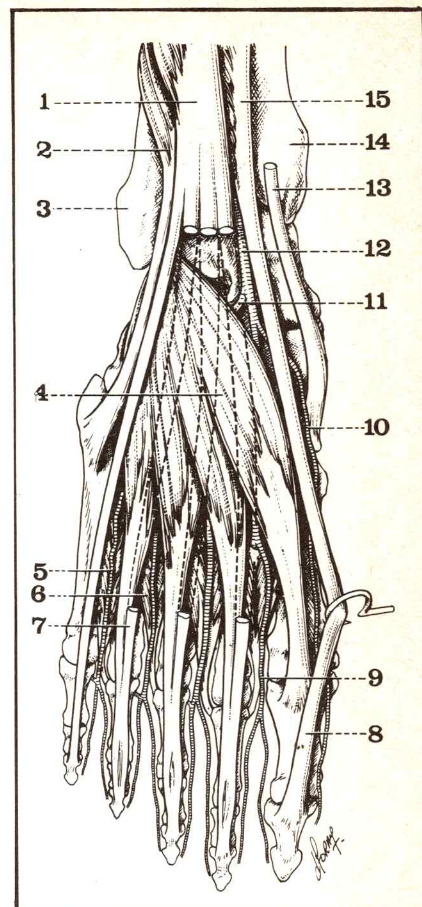


Fig. 4. Plano muscular de la región del dorso del pie.

1 Extensor común de los dedos del pie.
2 Peroneo anterior.
3 Maléolo externo.
4 Cuerpo muscular del pedio.
5 Arteria interósea dorsal del 4º espacio.
6 Interósea dorsal del 3er espacio.
7 Tendón del extensor común seccionado.
8 Tendón del extensor propio del dedo gordo.
9 Interósea del 1er espacio.
10 Colateral interna del dedo gordo.
11 Arteria dorsal del metatarso.
12 Arteria pedia.
13 Tendón del tibial anterior.
14 Maléolo interno.
15 Extensor propio del dedo gordo.

Plano tendinoso

Situado entre la aponeurosis del pedio y la aponeurosis superficial, está formado por tendones de los músculos extensores del pie y de los dedos del pie. Este plano tendinoso comprende, en efecto, de adentro hacia afuera:

A. El voluminoso tendón del TIBIAL ANTERIOR, que sólo realiza un trayecto corto en la cara dorsal del pie dado que va a insertarse sobre el 1er cuneiforme y la base del 1er metatarsiano.

B. El tendón del EXTENSOR PROPIO DEL DEDO GORDO, que sigue la cara dorsal del 1er metatarsiano para ir a terminar sobre la cara dorsal de las dos falanges del dedo gordo.

C. Los cuatro tendones del EXTENSOR COMÚN DE LOS DEDOS DEL PIE, que divergen hacia los cuatro últimos dedos siguiendo la cara dorsal de los metatarsianos correspondientes. Los tendones destinados al 2º, 3º y 4º dedo reciben en su borde externo el tendón correspondiente del pedio.

D. El tendón del PERONEO ANTERIOR, cuando éste existe, efectúa sólo un corto trayecto en la parte externa del dorso del pie y va a insertarse sobre la base del 5º metatarsiano.

E. El tendón del PERONEO LATERAL CORTO, por último, también va a terminar sobre la base del 5º metatarsiano.

Todos estos tendones se hallan rodeados por vainas sinoviales: existe habitualmente una vaina para el tibial anterior, una para el extensor propio del dedo gordo, una vaina común para el extensor común de los dedos del pie y el peroneo anterior y, por último, una vaina para el peroneo lateral corto.

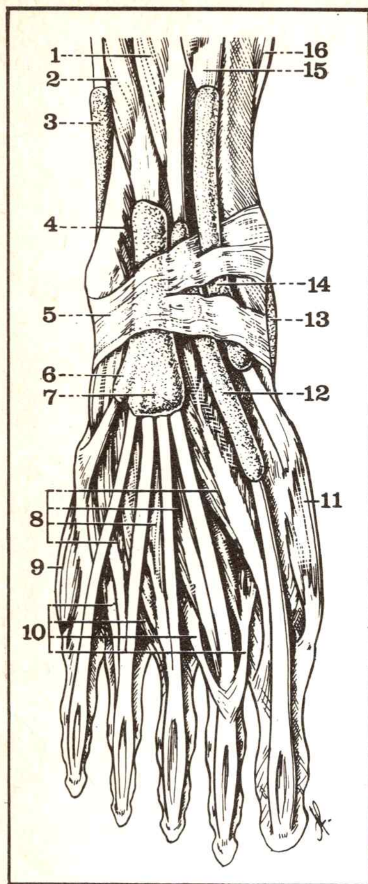


Fig. 5. Tendones de la región anterior de la garganta y del dorso del pie.

1 Extensor propio del dedo gordo.
2 Extensor común de los dedos del pie.
3 Peroneo lateral corto y su vaina sinovial.
4 Peroneo anterior.
5 Ligamento anular anterior de la garganta del pie.
6 Tendón del peroneo anterior en su vaina común con la del extensor común.
7 Tendones del extensor común en su vaina.
8 Músculo pedio.
9 Oponente del 5° dedo.
10 Tendones de los interóseos.
11 Aductor del dedo gordo.
12 Tendón del extensor propio del dedo gordo en su vaina.
13 Tendón del tibial posterior.
14 Tendón del tibial anterior en su vaina.
15 Tibial anterior.
16 Flexor común de los dedos del pie.

Plano aponeurótico superficial

La aponeurosis superficial del dorso del pie, delgada pero resistente, sigue a la aponeurosis superficial y al ligamento anular anterior de la garganta del pie. Por abajo se pierde en la cara dorsal de los dedos del pie. Lateralmente se adhiere al borde del 5º metatarsiano por fuera y al borde del 1er metatarsiano por dentro. En su cara profunda emite tabiques verticales que van a unirse con la aponeurosis del pedio y forman correderas fibrosas poco sólidas para los tendones extensores (fig. 6).

Vasos y nervios profundos

A. **Las arterias** están representadas por la arteria pedia y sus ramas.

LA ARTERIA PEDIA (a. dorsalis pedis) continúa a la arteria tibial anterior. Originada en el borde inferior del ligamento anular anterior, se dirige oblicuamente hacia adelante y hacia adentro y termina perforando el extremo posterior del 1er espacio interóseo para anastomosarse con la plantar externa. Adosada por la aponeurosis del pedio al plano óseo, corre entre el tendón del extensor propio y los tendones del extensor común siguiendo el borde interno del músculo pedio que la recubre

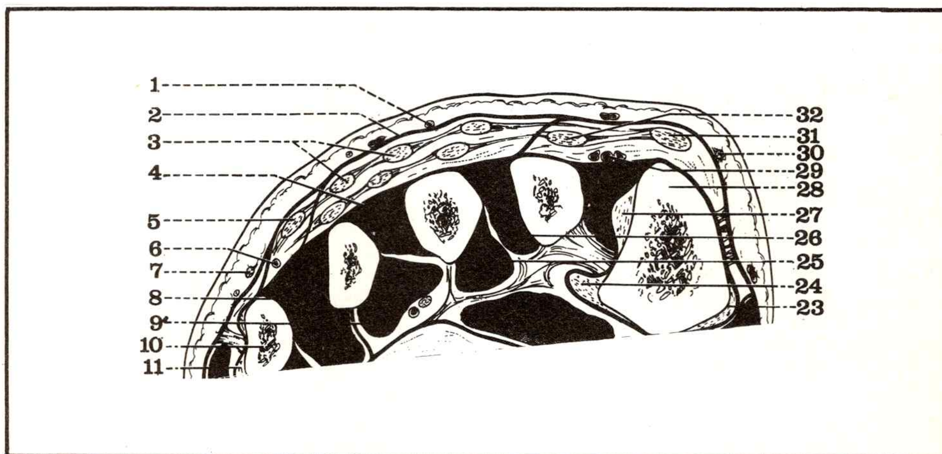


Fig. 6. Corte trasversal del pie que pasa por la base de los metatarsianos derechos (segmento posterior).

1 Rama superficial del musculocutáneo.
2 Aponeurosis superficial del dorso del pie.
3 Tendones del extensor común de los dedos del pie.
4 Tercer interóseo dorsal.
5 Tendón del extensor común destinado al 5° dedo.
6 Arteria interósea dorsal.
7 Rama superficial de la safena externa.
8 Cuarto interóseo dorsal.
9 Interóseo plantar.
10 Quinto metatarsiano.
11 Tendón del peroneo lateral corto.
23 Tendón del tibial anterior.
24 Tendón del peroneo lateral largo.
25 Primer interóseo plantar.
26 Segundo interóseo dorsal.
27 Primer interóseo dorsal.
28 Primer metatarsiano.
29 Arteria pedia.
30 Rama del musculocutáneo.
31 Tendón del extensor propio del dedo gordo.
32 Tendón del pedio.

relativamente, y constituye uno de los reparos para su exposición quirúrgica (fig. 7).

En su recorrido emite algunas colaterales:

— *arteria del seno del tarso,* que recorre el seno del tarso;

— *arteria dorsal del tarso,* que nace cerca del ligamento anular y se dirige hacia el borde externo del pie;

— *arteria supratarsiana interna,* que se ramifica en la parte interna del pie;

— *arteria dorsal del metatarso,* la rama más voluminosa, que se dirige oblicuamente hacia el borde externo del pie y se anastomosa con una rama de la dorsal del tarso para formar el arco dorsal del tarso, de donde nacen las arterias interóseas del 2º, 3º y 4º espacio;

— *arteria interósea dorsal* del 1er espacio, terminación de la pedia, que corre en la cara dorsal del 1er espacio, suministra colaterales dorsales del dedo gordo y perfora el extremo anterior del 1er espacio para establecer anastomosis con la interósea plantar de éste.

B. **Las venas,** en número de dos por arteria, tienen una disposición idéntica a la de las arterias.

C. **Los linfáticos profundos,** muy delgados, se dirigen hacia los linfáticos tibiales anteriores.

D. **Los nervios profundos** están representados por las dos ramas de terminación del tibial anterior:

— la rama externa, que nace por dentro de la pedia y se dirige hacia afuera y adelante, cruza la pedia por adelante o por atrás, penetra debajo del músculo pedio y lo inerva abandonando, por otra parte, ramas articulares para la articulación de Lisfranc;

— la rama interna, más voluminosa, sigue el borde interno de los vasos pedios y luego recorre el 1er espacio, en el extremo anterior del cual se anastomosa de manera variable con las ramas del musculocutáneo.

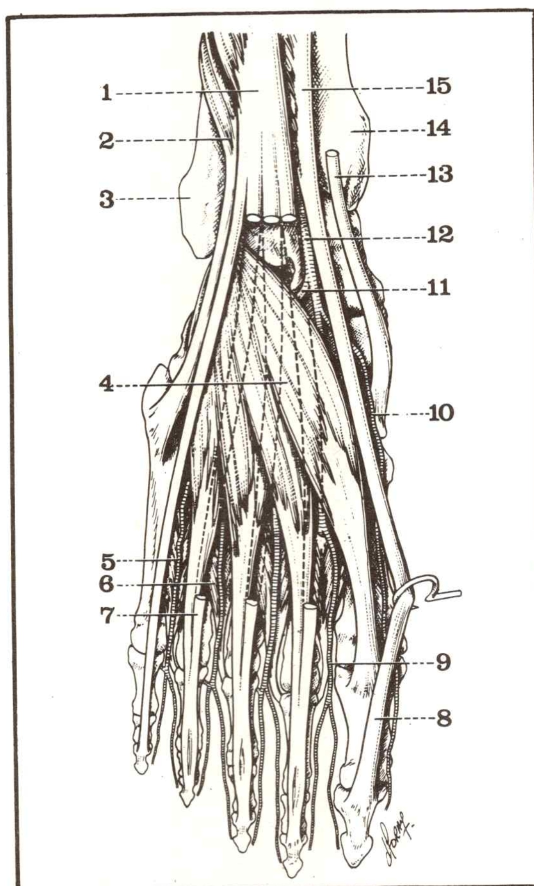


Fig. 7. Plano muscular de la región del dorso del pie.

1 Extensor común de los dedos del pie.
2 Peroneo anterior.
3 Maléolo externo.
4 Cuerpo muscular del pedio.
5 Arteria interósea dorsal del 4º espacio.
6 Interóseo dorsal del 3er espacio.
7 Tendón del extensor común seccionado.
8 Tendón del extensor propio del dedo gordo.
9 Interósea del 1er espacio.
10 Colateral interna del dedo gordo.
11 Arteria dorsal del metatarso.
12 Arteria pedia.
13 Tendón del tibial anterior.
14 Maléolo interno.
15 Extensor propio del dedo gordo.

Planos superficiales

A. **El tejido celular subcutáneo,** fino y laminar en el hombre adulto, a menudo está, por el contrario, cargado de grasa en la mujer y en el lactante. En su espesor se alojan los vasos y los nervios superficiales (fig. 8).

B. **Los vasos superficiales** se hallan representados sobre todo por *venas* voluminosas que desembocan generalmente en un arco convexo hacia adelante: el arco venoso dorsal del pie. Los dos extremos de este arco constituyen las venas marginales interna y externa, que se reúnen con las dos venas plantares superficiales para dar origen a las venas safenas interna y externa. Los *linfáticos* superficiales forman un rico plexo cuyas ramas eferentes siguen el trayecto de la vena safena interna. Por lo general es a nivel del 1er espacio interóseo donde se descubre uno de estos linfáticos para practicar la linfografía del miembro inferior y de la pelvis.

C. **Los nervios superficiales** provienen esencialmente del *musculocutáneo*. En efecto, éste suministra:

— una rama interna que da los dos colaterales dorsales del dedo gordo, los dos colaterales dorsales del 2º dedo y el colateral interno del 3º.

— una rama externa que da el colateral dorsal externo del 3er dedo y el colateral dorsal interno del 4º.

La inervación cutánea de la región se completa hacia adentro con ramas del safeno interno que inervan el borde interno del pie, y por fuera con el nervio safeno externo que asegura la inervación de la parte externa del pie, del dedo chico y de la mitad externa del 4º (fig. 9).

D. **La piel,** es fina y tiene movilidad sobre los planos subyacentes y por lo común permite ver, por trasparencia, el plexo venoso superficial.

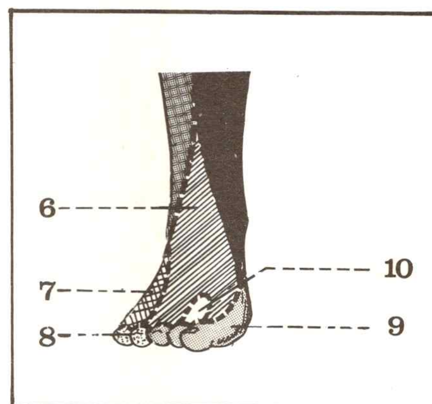


Fig. 9. Inervación sensitiva del dorso del pie.

- **6** Nervio musculocutáneo (del CPE).
- **7** Nervio safeno externo (del CPI).
- **8** Nervio plantar externo (del CPI).
- **9** Nervio plantar interno (del CPI).
- **10** Nervio tibial anterior (del CPE).

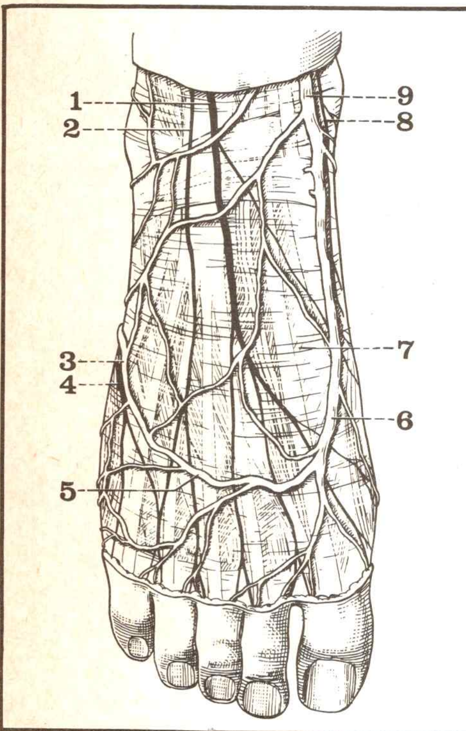
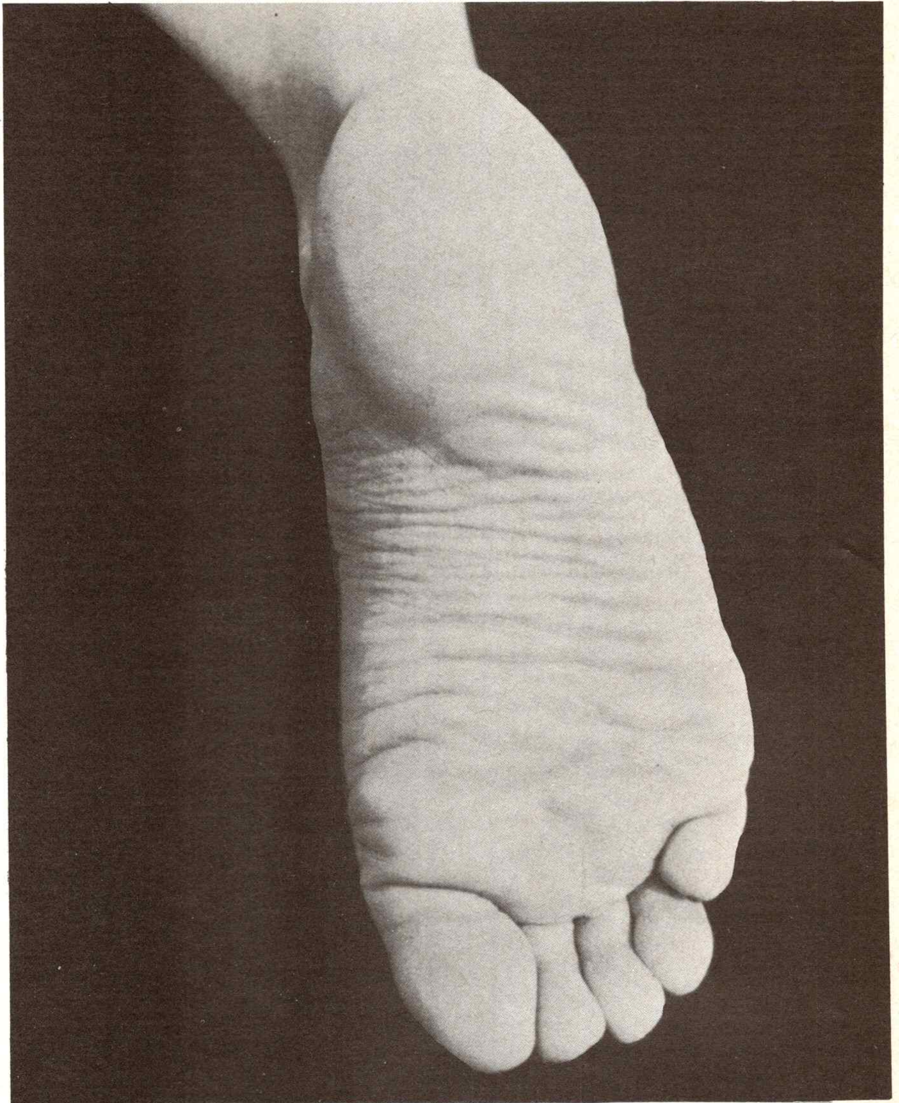


Fig. 8. Planos superficiales de la región dorsal del pie.

- **1** Rama interna del nervio musculocutáneo.
- **2** Rama externa del musculocutáneo.
- **3** Origen de la vena safena externa.
- **4** Nervio safeno externo.
- **5** Arco venoso dorsal del pie.
- **6** Origen de la vena safena interna.
- **7** Aponeurosis superficial del dorso del pie.
- **8** Nervio safeno interno.
- **9** Vena safena interna.

17 Planta del pie

PLAN



Homóloga de la palma de la mano, la planta del pie (planta pedis) corresponde al plano de apoyo sobre el suelo, en la posición de pie y durante la marcha; comprende el conjunto de las partes blandas situadas en la cara inferior del pie.

Límites

— *Por detrás*: una línea curva de convexidad posterior que la separa de la región posterior de la garganta del pie.

— *Por delante*: el pliegue digitoplantar, que la separa de los dedos del pie; describe una curvatura cóncava hacia atrás y es oblicua de afuera hacia adentro y de atrás hacia adelante.

— *Por fuera*: una línea rectilínea, que va desde el borde externo del talón al dedo chico.

— *Por dentro*: una línea de concavidad interna, que va desde el borde interno del talón hasta el dedo gordo.

Plano óseo

— *Por detrás*: la cara inferior de los huesos del tarso posterior y del tarso anterior.

— *Por delante*: el borde inferior de los cinco metatarsianos (véase Huesos y articulaciones del pie).

La solidez de la bóveda plantar está mantenida por dos ligamentos de la articulación mediotarsiana;

— calcaneoescafoideo inferior, por dentro;

— calcaneocuboideo inferior o plantar, por fuera.

Plano muscular

Comparable en gran medida con el de la región palmar, como éste puede ser dividido en dos partes:

— la celda interósea, recubierta por la aponeurosis plantar profunda;

— la celda plantar, recubierta por la aponeurosis plantar superficial.

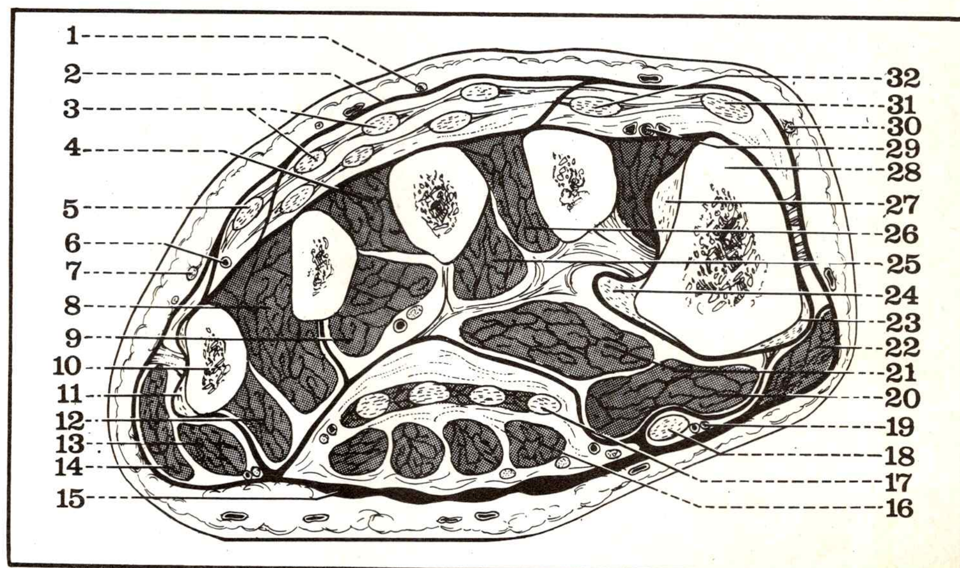


Fig. 1. Corte trasversal del pie que pasa por la base de los metatarsianos (lado derecho, segmento posterior del corte).

1 Rama superficial del musculocutáneo.
2 Aponeurosis superficial del dorso del pie.
3 Tendones del extensor común de los dedos del pie.
4 Tercer interóseo dorsal.
5 Tendón del extensor común de los dedos del pie destinado al dedo chico.
6 Arteria interósea dorsal.
7 Rama superficial del safeno externo.
8 Cuarto interóseo dorsal.
9 Interóseo plantar.
10 Quinto metatarsiano.
11 Tendón del peroneo lateral corto.
12 Interóseo plantar.
13 Flexor corto del dedo chico.
14 Abductor del dedo chico.
15 Aponeurosis plantar media.
16 Flexor corto plantar.
17 Flexor común de los dedos del pie.
18 Flexor largo propio del dedo gordo.
19 Arteria plantar interna.
20 Flexor corto del dedo gordo.
21 Aductor oblicuo del dedo gordo.
22 Abductor del dedo gordo.
23 Tendón del tibial anterior.
24 Tendón del peroneo lateral largo.
25 Primer interóseo plantar.
26 Segundo interóseo dorsal.
27 Primer interóseo dorsal.
28 Primer metatarsiano.
29 Arteria pedia.
30 Rama del musculocutáneo.
31 Tendón del extensor propio del dedo gordo.
32 Tendón del pedio.

A. CELDA INTERÓSEA (figs. 1 y 2)

a. Músculos interóseos (musculi interossei)

Ocupan los espacios intermetatarsianos y se encuentran dispuestos en dos grupos: plantar y dorsal.

Las inserciones son algo diferentes a las de la mano, dado que el *eje del pie* no pasa por el 3er dedo sino *por el 2º*.

1. INTERÓSEOS PLANTARES (interossei plantares): son tres solamente y por ello el 1er espacio no lo posee; de esta manera, el 1er plantar corresponde al 2º espacio, el 2º al 3er espacio, y el 3º al 4º espacio.

Se insertan sobre la cara interna del 3º, 4º y 5º metatarsiano y se fijan, respectivamente, sobre el borde interno de la base de la 1ª falange correspondiente.

2. INTERÓSEOS DORSALES (interossei dorsales): son cuatro (uno para cada espacio). Su inserción más extensa se establece:
— para el 1º: sobre la cara interna del 2º metatarsiano;
— para el 2º: sobre la cara externa de este metatarsiano;
— para el 3º: sobre la cara externa del 3er metatarsiano;
— para el 4º: sobre la cara externa del 4º metatarsiano.

Es decir, se efectúa sobre la cara externa del metatarsiano más próximo al eje del pie.

Su inserción menos extensa se establece sobre la parte superior de la cara interna del 3º, 4º y 5º metatarsiano, dejando así el espacio subyacente para los interóseos plantares.

El 1º y el 2º dorsal terminan a cada lado de la base de la 1ª falange del 2º dedo, el 3er dorsal sobre el borde externo de la 1ª falange del 3er dedo y el 4º dorsal sobre la del 4º dedo.

3. *Inervación*: por medio del nervio plantar externo.

4. *Acción*

— *En sentido lateral*: los interóseos plantares aproximan los tres últimos dedos del pie al 2º, y los dorsales apartan el 3º y el 4º dedo del 2º.

— *En sentido vertical*: los interóseos (plantares y dorsales) no son sino flexores de la 1ª falange de los dedos del pie.

b. Aponeurosis plantar profunda (o interósea inferior)

Cierra por abajo la celda interósea y se fija de cada lado, sobre los bordes del 1º y del 5º metatarsiano (fig. 3).

Se continúa:
— hacia atrás, con los elementos fibrosos del tarso;
— hacia adelante, con el ligamento trasverso del metatarso.

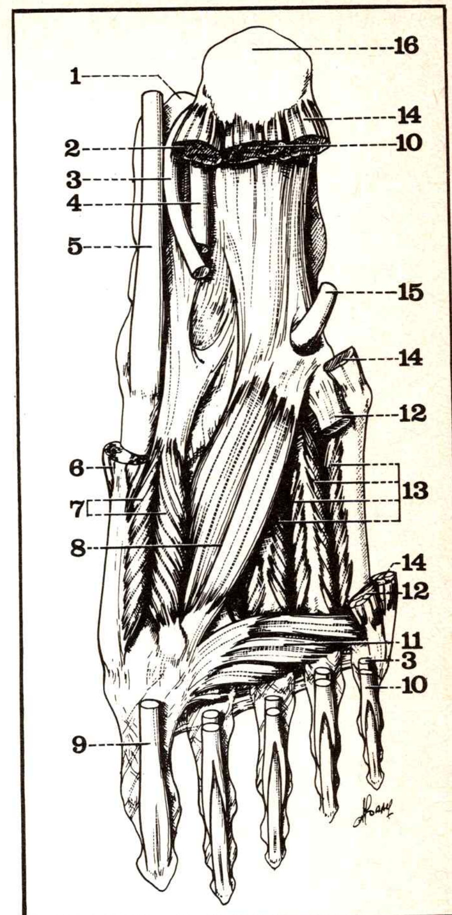


Fig. 2. Capa muscular profunda de la planta del pie derecho.

1 Sustentaculum tali.
2 Inserción posterior del abductor del dedo gordo.
3 Tendón del flexor común de los dedos del pie.
4 Tendón del flexor propio del dedo gordo.
5 Tendón del tibial posterior.
6 Inserción anterior del abductor del dedo gordo.
7 Flexor corto del dedo gordo.
8 Fascículo oblicuo del abductor del dedo gordo.
9 Inserción anterior del flexor propio del dedo gordo.
10 Flexor corto plantar.
11 Fascículo trasverso del aductor del dedo gordo.
12 Flexor corto del dedo chico.
13 Músculo interóseo.
14 Músculo abductor del dedo chico (con su expansión sobre la base del 5º metatarsiano).
15 Tendón del peroneo lateral largo.
16 Cara posterior del calcáneo.

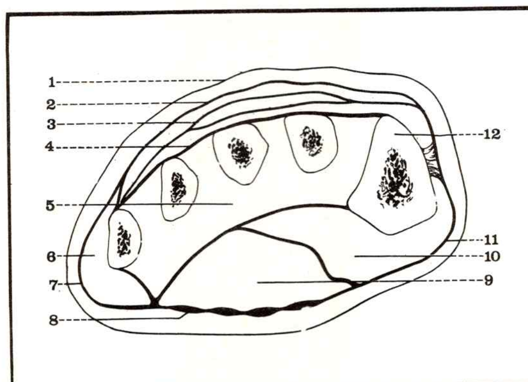


Fig. 3. Corte trasversal esquemático del pie.

1 Piel.
2 Aponeurosis superficial del dorso del pie.
3 Aponeurosis del pedio.
4 Aponeurosis profunda del dorso del pie.
5 Celda interósea.
6 Celda plantar externa.
7 Aponeurosis plantar externa.
8 Aponeurosis plantar media.
9 Celda plantar media.
10 Celda plantar interna.
11 Aponeurosis plantar interna.
12 Primer metatarsiano.

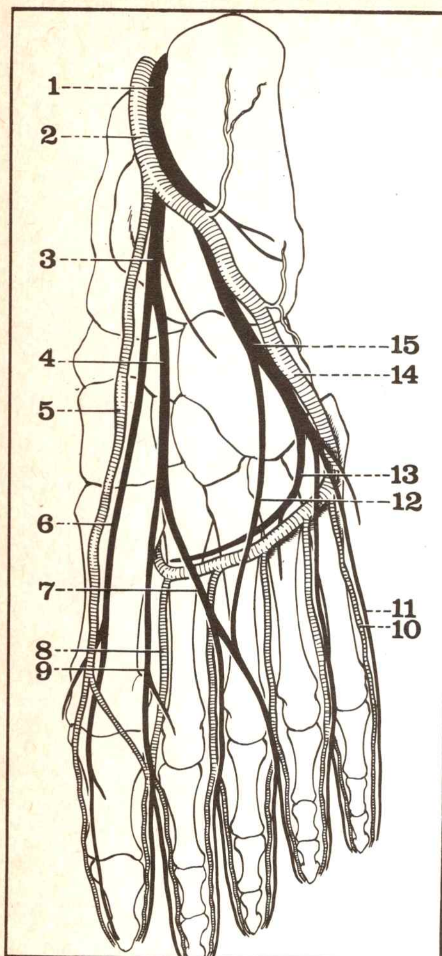


Fig. 4. Arterias y nervios de la planta del pie.

1 Nervio tibial posterior.
2 Arteria tibial posterior.
3 Nervio plantar interno.
4 Rama externa del nervio plantar interno.
5 Arteria plantar interna.
6 Rama interna del nervio plantar interno.
7 Nervio del 2° y del 3er espacio.
8 Arteria interósea del 1er espacio.
9 Nervio digital plantar del 1er espacio.
10 Arteria colateral plantar externa del dedo chico.
11 Nervio colateral plantar externo del dedo chico
12 Anastomosis entre los dos nervios plantares.
13 Rama profunda del nervio plantar externo.
14 Arteria plantar externa.
15 Nervio plantar externo.

c. **Vasos y nervios de la celda interósea** (fig. 4)

1. LA ARTERIA PLANTAR EXTERNA o lateral (arteria plantaris lateralis), después de una porción oblicua situada en la celda plantar presenta una *porción trasversal* que describe una curva de concavidad posterointerna, de la base del 5º metatarsiano al extremo posterior del 1er espacio. Se anastomosa con la *arteria pedia*, que, de dorsal, se ha convertido en plantar, pasando en un conducto osteofibroso formado por la base de los dos primeros metatarsianos y el arco de inserción del 1er interóseo dorsal.

Así se encuentra formado el *arco plantar* (arcus plantaris), homólogo del arco palmar profundo.
Emite *ramas colaterales*:

— posteriores, para los huesos y las articulaciones del tarso;
— superiores, tres perforantes posteriores que se vuelcan en el arco dorsal del metatarso o en las interóseas dorsales correspondientes;
— anteriores, la colateral plantar externa del dedo chico, y las cuatro interóseas plantares que corren en los espacios correspondientes y se dividen, cada una, en colaterales interna y externa de los dedos del pie.

2. VENAS Y LINFÁTICOS: dos venas y algunos linfáticos acompañan al arco plantar y ascienden hacia la celda plantar.

3. NERVIOS: la rama profunda del *nervio plantar externo* o lateral (nervus plantaris lateralis) se ubica detrás de su arteria.
Homóloga de la rama profunda del cubital, inerva a los lumbricales 3º y 4º, así como a todos los músculos interóseos. Termina en el aductor del dedo gordo y establece anastomosis con el nervio plantar interno en el flexor corto del dedo gordo.

B. **CELDA PLANTAR**

Subyacente a la celda interósea, la celda plantar forma el relieve muscular de la planta del pie y está rodeada por la aponeurosis plantar superficial.
Tabiques sagitales fibrosos unen esta aponeurosis con el plano óseo:
— el *tabique interno* se fija sobre el calcáneo, el escafoides, el 1er cuneiforme y el borde inferior del 1er metatarsiano;
— el *tabique externo* se inserta sobre la vaina del peroneo lateral largo y sobre el 5º metatarsiano.
De este modo quedan delimitados tres segmentos:
— *interno* o celda de los músculos del dedo gordo;
— *medio* o celda de los flexores de los dedos del pie ;
— *externo* o celda de los músculos del dedo chico del pie (fig. 3).

El primero y el segundo segmento comunican entre sí a través del tabique interno y, por atrás, con el conducto calcáneo.
El segmento externo, por el contrario, está bien aislado.

a. **El segmento interno** es homólogo de la eminencia tenar de la palma de la mano (fig. 5).
Encontramos, por detrás:
— la inserción del *tibial posterior* (m. tibialis posterior) sobre la tuberosidad del escafoides;
— la inserción del *peroneo lateral largo* (m. peroneus longus) sobre la tuberosidad externa de la base del 1er metatarsiano.

Pero, sobre todo, hallamos tres músculos destinados al dedo gordo y dispuestos en dos planos:

A. *Plano profundo: HACIA AFUERA*, el ADUCTOR DEL DEDO GORDO (musculus adductor hallucis) está aplicado contra la aponeuro-

sis plantar profunda. Como el aductor del pulgar, se halla constituido por dos fascículos.

— *Oblicuo o tarsiano* (caput obliquum): se inserta en la tuberosidad del cuboides y en la base de los metatarsianos 3º y 4º. Cubre la vaina fibrosa del tendón del *peroneo lateral largo* que atraviesa oblicuamente la región entre el plano óseo y el ligamento plantar mayor (capa superficial del ligamento calcaneocuboideo inferior).

— *Trasverso o metatarsiano* (caput transversum), menos desarrollado, está representado por tres lengüetas musculares insertas en la cara inferior de las tres últimas articulaciones metatarsofalángicas.

Estos dos fascículos terminan en el sesamoideo externo del dedo gordo y en la cara externa de la base de su 1ª falange.

— *Inervación*: por la rama profunda del nervio plantar externo.

— *Acción*: por su relación con el eje del pie (2º metatarsiano) es aductor y al mismo tiempo flexor del dedo gordo.

HACIA ADENTRO, el FLEXOR CORTO DEL DEDO GORDO (musculus flexor hallucis brevis) se inserta por detrás sobre la cara inferior del cuboides y del 2º y 3er cuneiforme.

Oblicuo hacia adentro y adelante, se divide en dos fascículos:

— *interno*, que se fija sobre el sesamoideo interno del dedo gordo y sobre la superficie interna de la base de su 1ª falange;

— *externo*, que se fusiona con el aductor del dedo gordo y termina con él.

Como ocurre a nivel de la mano, los dos fascículos del flexor corto forman un surco de concavidad inferior en el cual se introduce el *tendón del flexor propio del dedo gordo* o flexor largo (m. flexor hallucis longus), antes de ir a fijarse sobre la base de la 2ª falange del dedo gordo.

— *Inervación*: es doble:

— Fascículo interno: por el nervio plantar interno.

— Fascículo externo: por el nervio plantar externo.

En el interior del músculo los dos nervios se anastomosan como lo hacen el mediano y el cubital a nivel de la anastomosis de Riche y Cannieu.

— *Acción*: flexiona el dedo gordo.

B. *Plano superficial*: el ABDUCTOR DEL DEDO GORDO (musculus abductor hallucis), alargado, grueso y aplanado, es el más voluminoso de los tres músculos del segmento interno.

Originado en la tuberosidad posterointerna del calcáneo, está comprendido en un desdoblamiento del ligamento anular interno del tarso y forma la pared interna del conducto calcáneo (véase Región posterior de la garganta del pie).

Sigue después en toda su extensión el **borde interno del pie** y se fusiona con el fascículo interno del flexor corto, para terminar con éste sobre el sesamoideo interno y la base de la 1ª falange del dedo gordo.

— *Inervación*: por medio del nervio plantar interno.

— *Acción*: en relación con el eje del pie es abductor y al mismo tiempo flexor del dedo gordo.

La *comparación* de los músculos del segmento interno con los de la eminencia tenar es, por lo tanto, válida. Sólo faltaría el *oponente*, reducido a veces a un fascículo aberrante del flexor corto del dedo gordo.

b. **El segmento externo** es homólogo de la eminencia hipotenar. Contiene tres músculos destinados al dedo chico del pie y dispuestos en dos planos.

A. *Plano profundo*: HACIA ADENTRO, el OPONENTE DEL

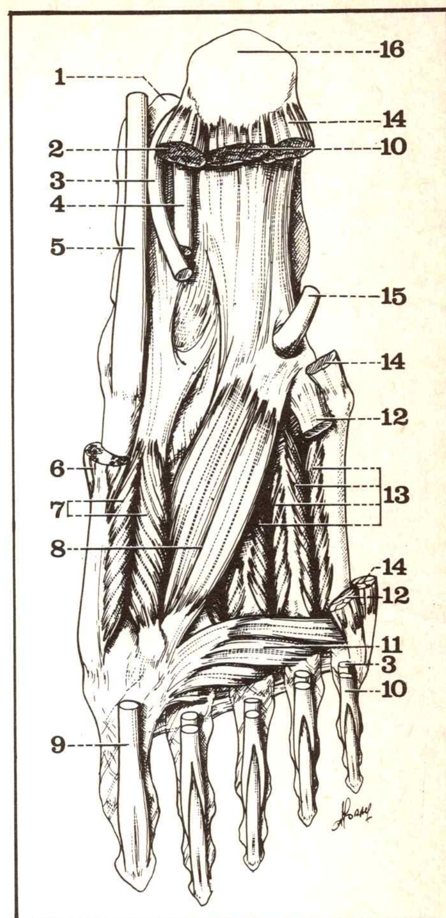


Fig. 5. Capa muscular profunda de la planta del pie derecho.

1 Sustentaculum tali.
2 Inserción posterior del abductor del dedo gordo.
3 Tendón del flexor común de los dedos del pie.
4 Tendón del flexor propio del dedo gordo.
5 Tendón del tibial posterior.
6 Inserción anterior del abductor del dedo gordo.
7 Flexor corto del dedo gordo.
8 Fascículo oblicuo del abductor del dedo gordo.
9 Inserción anterior del flexor propio del dedo gordo.
10 Flexor corto plantar.
11 Fascículo trasverso del aductor del dedo gordo.
12 Flexor corto del dedo chico.
13 Músculo interóseo.
14 Músculo abductor del dedo chico (con su expansión hacia la base del 5º metatarsiano).
15 Tendón del peroneo lateral largo.
16 Cara posterior del calcáneo.

DEDO CHICO DEL PIE (musculus opponens digiti minimi), que es delgado e inconstante.

Se fija por detrás sobre la tuberosidad del cuboides y por delante sobre el borde externo del 5º metatarsiano.

— *Inervación*: por medio del nervio plantar externo.
— *Acción*: flexiona el 5º dedo del pie.

HACIA AFUERA, el FLEXOR CORTO DEL DEDO CHICO DEL PIE (musculus flexor digiti minimi pedis brevis), corto y delgado, se inserta por detrás sobre la tuberosidad del cuboide (con el anterior), sobre la vaina fibrosa del peroneo lateral largo y sobre la base del 5º metatarsiano.

Acompaña a la diáfisis de este metatarsiano y se fija sobre la base de la 1ª falange del dedo chico.

— *Inervación*: por medio del nervio plantar externo.
— *Acción*: flexiona el 5º dedo del pie.

B. *Plano superficial*: el ABDUCTOR DEL DEDO CHICO DEL PIE (musculus abductor digiti minimi), un poco parecido al del dedo gordo, se extiende desde la tuberosidad posteroexterna del calcáneo hasta el borde externo de la base de la 1ª falange del dedo chico, siguiendo así el *borde externo del pie*.

— *Inervación*: por medio del nervio plantar externo.
— *Acción*: flexiona el dedo chico, con un movimiento de abducción.

Por consiguiente, aparte del palmar cutáneo, ausente en la planta del pie, están aquí representados todos los músculos de la eminencia hipotenar.

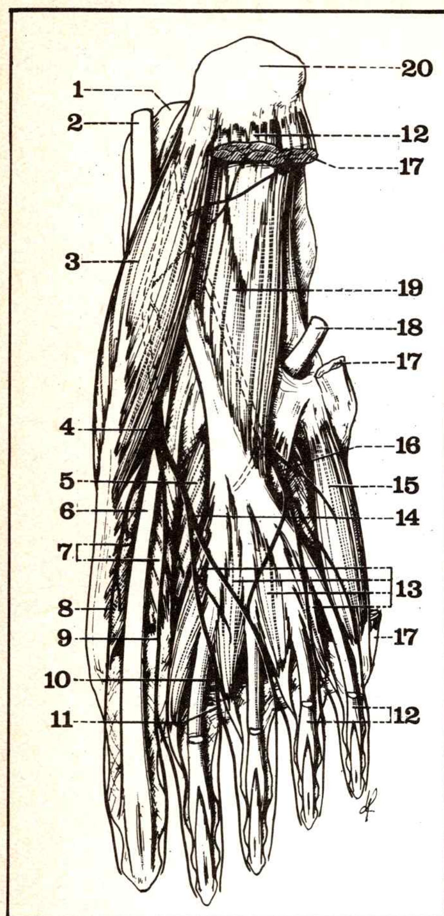


Fig. 6. Capa muscular media de la planta del pie derecho y nervios superficiales.

1 Sustentaculum tali.
2 Tendón del tibial posterior.
3 Abductor del dedo gordo.
4 Nervio plantar interno.
5 Fascículo oblicuo del aductor del dedo gordo.
6 Tendón del flexor propio del dedo gordo.
7 Flexor corto del dedo gordo.
8 Nervio colateral plantar interno del dedo gordo.
9 Nervio del 1er espacio.
10 Fascículo trasverso del aductor del dedo gordo.
11 Nervio del 2º espacio.
12 Flexor corto plantar.
13 Músculos lumbricales.
14 Rama externa del nervio plantar interno.
15 Flexor corto del dedo chico.
16 Nervio plantar externo.
17 Expansión del abductor del dedo chico sobre la base del 5º metatarsiano.
18 Tendón del peroneo lateral largo.
19 Cuadrado carnoso de Silvio.
20 Cara posterior del calcáneo.

c. **El segmento medio** delimitado sobre los lados por los dos tabiques sagitales es el más importante de los tres. Los músculos que lo forman se disponen en dos planos, análogos a los de los flexores de los dedos de la mano.

A. *Plano profundo.* Al tendón del flexor común de los dedos del pie se hallan anexados dos grupos musculares:
— por detrás, el flexor largo de los dedos del pie;
— por delante, los lumbricales del pie (figs. 6 y 7).

1. El FLEXOR LARGO (COMÚN) DE LOS DEDOS DEL PIE (musculus flexor digitorum longus) corresponde a los flexores profundos de los dedos de la mano.

Al abandonar el conducto calcáneo, se dirige oblicuamente hacia adelante y hacia afuera, cruza en X el tendón del flexor propio del dedo gordo pasando *por debajo de éste* y luego se abre en abanico a nivel del cuboides. Sus cuatro tendones terminales divergen hacia los cuatro últimos dedos y terminan sobre la base de las terceras falanges.

2. El FLEXOR ACCESORIO DE LOS DEDOS DEL PIE (musculus flexor digitorum accessorius) también recibe el nombre de "cuadrado carnoso de Silvio" o músculo cuadrado plantar (musculus quadratus plantae).

Corto, aplanado y cuadrilátero, está subdividido en dos fascículos:
— *interno,* que se desprende de la cara interna del calcáneo, contribuyendo a formar la pared externa del conducto calcáneo (véase Región posterior de la garganta del pie);
— *externo,* que se fija sobre la cara inferior del calcáneo, sobre la superficie intertuberositaria.

Uno y otro se fusionan por sus bordes axiles y se fijan sobre el borde externo desde el tendón del flexor largo hasta el tendón del dedo chico.

— *Inervación*: por medio del nervio plantar externo.

— *Acción*: contribuye a la flexión de los dedos del pie corrigiendo, a causa de su dirección sagital, la oblicuidad del flexor largo.

3. Los LUMBRICALES DEL PIE (musculi lumbricales pedis) presentan la misma disposición que los de la mano. Son cuatro, que se cuentan de adentro hacia afuera.

El 1º se inserta solamente sobre el borde interno del tendón flexor del 2º dedo, mientras que los otros tres se fijan sobre los dos tendones vecinos.

Una vez llegados a la parte anterior de la región siguen el borde interno de la articulación metatarsofalángica correspondiente y llegan a la cara dorsal de los dedos del pie, donde se insertan: por una parte, sobre la base de la 1ª falange, y por la otra, sobre el tendón extensor correspondiente.

— *Inervación*

— 1º y 2º lumbrical: por el nervio plantar interno (homólogo del mediano);

— 3º y 4º lumbrical: por el nervio plantar externo (homólogo del cubital).

— *Acción*: igual que en la mano, flexionan la 1ª falange y extienden las dos últimas.

B. *Plano superficial.* El FLEXOR CORTO PLANTAR o flexor corto de los dedos del pie (musculus flexor digitorum brevis) corresponde a los flexores superficiales de los dedos de la mano (figs. 7 y 8).

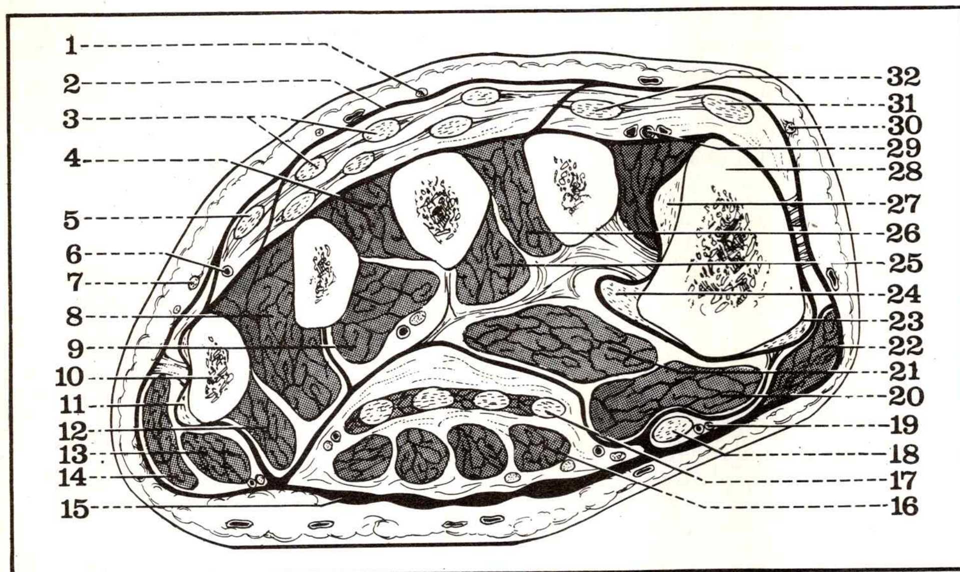


Fig. 7. Corte trasversal del pie que pasa por los metatarsianos.

1 Rama superficial del musculocutáneo.
2 Aponeurosis superficial del dorso del pie.
3 Tendones del extensor común de los dedos del pie.
4 Tercer interóseo dorsal.
5 Tendón del extensor común destinado al dedo chico.
6 Arteria interósea dorsal.
7 Rama superficial del safeno externo.
8 Cuarto interóseo dorsal.
9 Interóseo plantar.
10 Quinto metatarsiano.
11 Tendón del peroneo lateral corto.
12 Interóseo plantar.
13 Flexor corto del dedo chico.
14 Abductor del dedo chico.
15 Aponeurosis plantar media.
16 Flexor corto plantar.
17 Flexor común de los dedos del pie.
18 Flexor largo propio del dedo gordo.
19 Arteria plantar interna.
20 Flexor corto del dedo gordo.
21 Abductor oblicuo del dedo gordo.
22 Abductor del dedo gordo.
23 Tendón del tibial anterior.
24 Tendón del peroneo lateral largo.
25 Primer interóseo plantar.
26 Segundo interóseo dorsal.
27 Primer interóseo dorsal.
28 Primer metatarsiano.
29 Arteria pedia.
30 Rama del musculocutáneo.
31 Tendón del extensor propio del dedo gordo.
32 Tendón del pedio.

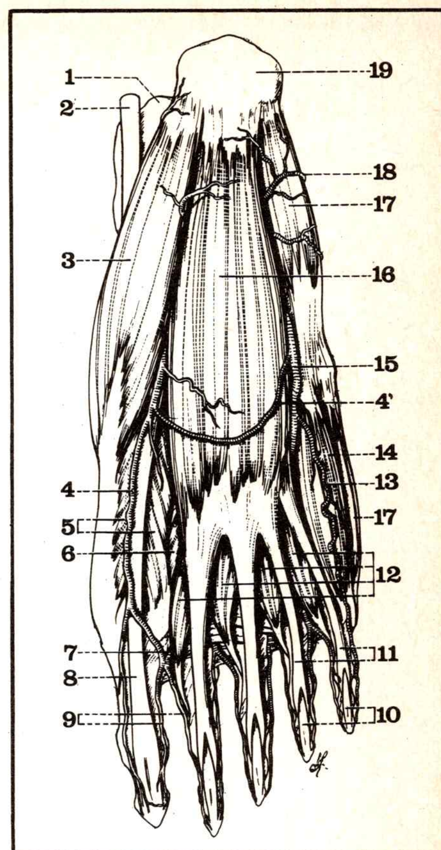


Fig. 8. Capa muscular superficial de la planta del pie derecho y arterias plantares.

1 Sustentaculum tali.
2 Tendón del tibial posterior.
3 Abductor del dedo gordo.
4 Arteria plantar interna.
4' Arco plantar superficial (inconstante).
5 Flexor corto del dedo gordo.
6 Fascículo oblicuo del aductor del dedo gordo.
7 Anastomosis con la interósea del 1er espacio (de la plantar externa.
8 Tendón del flexor propio del dedo gordo.
9 Arterias colaterales plantares del 1er espacio.
10 Flexor común de los dedos del pie.
11 Tendones del flexor corto plantar.
12 Músculos lumbricales.
13 Arteria colateral plantar del dedo chico.
14 Flexor corto del dedo chico.
15 Arteria plantar externa.
16 Músculo flexor corto plantar.
17 Abductor del dedo chico.
18 Ramas musculares de la porción oblicua de la arteria plantar externa.
19 Cara posterior del calcáneo.

Tiene su origen en la tuberosidad posterointerna del calcáneo y sobre la cara profunda de la aponeurosis plantar.

Luego se dirige hacia adelante, cuadrilátero y aplanado, y se divide en la parte media del pie en cuatro tendones subyacentes a los del flexor largo. Cada uno de éstos se bifurca en dos lengüetas que se fijan sobre la 2ª falange del dedo correspondiente, rodeando al tendón del flexor largo.

Así, el flexor largo es "perforante", y el flexor corto es "perforado", por analogía con el flexor común profundo y el flexor común superficial de los dedos de la mano.

— *Inervación*: por medio del nervio plantar interno.

— *Acción*: flexiona los cuatro últimos dedos, a partir de la 2ª falange.

d. **Espacios celulares** (fig. 7)

Los planos musculares y tendinosos están separados por algunos espacios celulares, igual que a nivel de la palma de la mano. Pero se debe señalar que las *vainas sinoviales* de la garganta del pie no descienden hasta la celda plantar; sólo el peroneo lateral largo posee, en su vaina osteofibrosa plantar, una envoltura serosa especial, a menudo independiente de la perteneciente a la garganta del pie.

A nivel de la celda plantar podemos describir, de abajo hacia la superficie, cuatro espacios celulares:

— *el espacio plantar medio profundo*, entre la aponeurosis plantar profunda y el fascículo oblicuo del aductor del dedo gordo;

— *el espacio plantar medio intermuscular superior*, entre el fascículo oblicuo de este músculo, por un lado, y el plano profundo del segmento medio, por el otro (flexor largo, flexor accesorio y lumbricales);

— *el espacio plantar medio intermuscular inferior*, entre este plano profundo y el flexor corto plantar;

— *el espacio plantar medio superficial*, entre este músculo y la aponeurosis plantar superficial.

e. **Vasos y nervios de la celda plantar**

ARTERIAS (figs. 9, 10, 11 y 12)

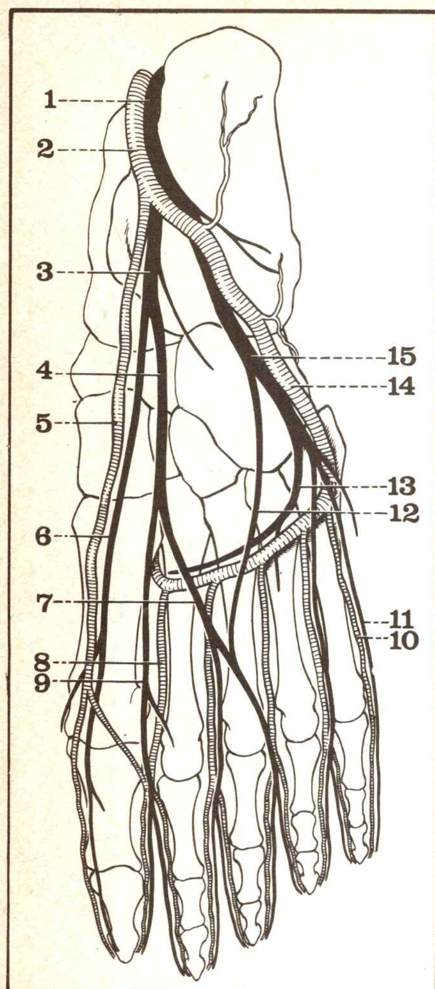


Fig. 9. Arterias y nervios de la planta del pie.

1 Nervio tibial posterior.
2 Arteria tibial posterior.
3 Nervio plantar interno.
4 Rama externa del nervio plantar interno.
5 Arteria plantar interna.
6 Rama interna del nervio plantar interno.
7 Nervio del 2° y del 3er espacio.
8 Arteria interósea del 1er espacio.
9 Nervio digital plantar del 1er espacio.
10 Arteria colateral plantar externa del dedo chico.
11 Nervio colateral plantar externo del dedo chico.
12 Anastomosis entre los dos nervios plantares.
13 Rama profunda del nervio plantar externo.
14 Arteria plantar externa.
15 Nervio plantar externo.

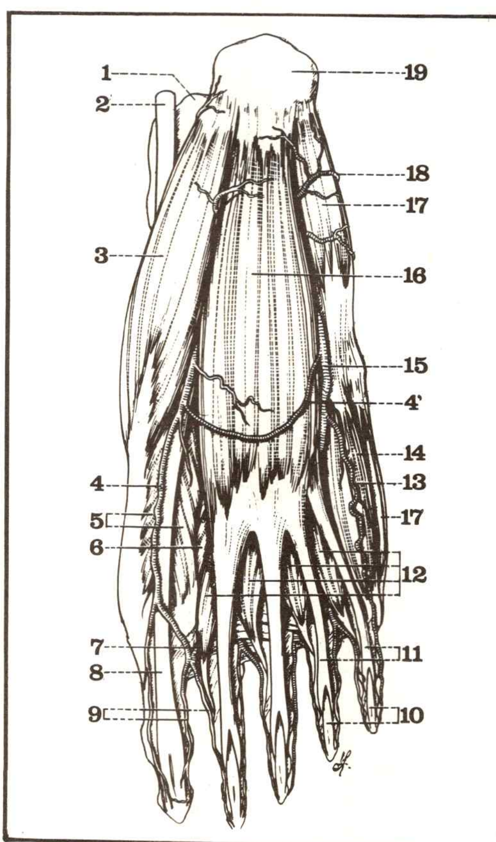


Fig. 10. Capa muscular superficial de la planta del pie derecho y las arterias plantares.

1 Sustentaculum tali.
2 Tendón del tibial posterior.
3 Abductor del dedo gordo.
4 Arteria plantar interna.
4' Arco plantar superficial (inconstante).
5 Flexor corto del dedo gordo.
6 Fascículo oblicuo del aductor del dedo gordo.
7 Anastomosis con la interósea del 1er espacio (de la plantar externa).
8 Tendón del flexor propio del dedo gordo.
9 Arterias colaterales plantares del 1er espacio.
10 Flexor común de los dedos del pie.
11 Tendones del flexor corto plantar.
12 Músculos lumbricales.
13 Arteria colateral plantar del dedo chico.
14 Flexor corto del dedo chico.
15 Arteria plantar externa.
16 Músculo flexor corto plantar.
17 Abductor del dedo chico.
18 Ramas musculares de la porción oblicua de la arteria plantar externa.
19 Cara posterior del calcáneo.



Fig. 11. Arteriografía de perfil del pie que muestra el trayecto de las arterias plantares.

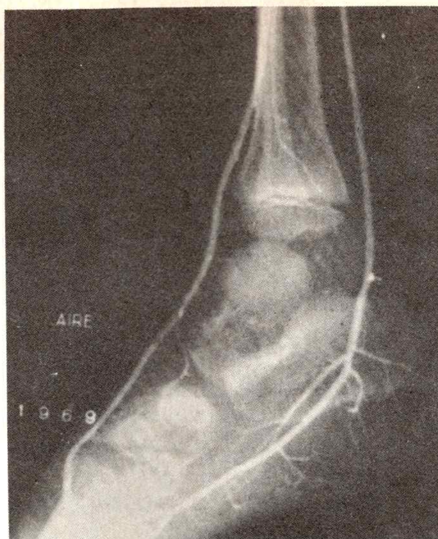


Fig. 12. Arteriografía de perfil del pie en un niño de 5 años.

1. La ARTERIA PLANTAR INTERNA o medial (arteria plantaris medialis), la menos voluminosa, está situada en el segmento interno.

A la salida del conducto calcáneo se dirige de atrás hacia adelante, entre el abductor y el flexor corto del dedo gordo, siguiendo superficialmente el tendón del flexor propio del dedo gordo.

En su trayecto irriga a los músculos del segmento interno, así como al flexor corto plantar.

Termina a nivel de la cabeza del 1er metatarsiano, sea continuándose en la colateral interna del dedo gordo, sea anastomosándose con la interósea plantar del 1er espacio.

2. La ARTERIA PLANTAR EXTERNA o lateral (arteria plantaris lateralis) es mucho más importante. A partir del conducto calcáneo, donde parece continuar el trayecto de la tibial posterior, se dirige oblicuamente hacia adelante y hacia afuera, entre el flexor accesorio y el flexor corto plantar, hasta la base del 5º metatarsiano. Luego penetra en la celda interósea, donde ya la hemos encontrado.

En su trayecto irriga a los músculos del segmento medio y del segmento externo.

3. El ARCO PLANTAR SUPERFICIAL circula en el espacio medio superficial y se anastomosa con la plantar interna y las interóseas plantares del 2º o del 3er espacio. Homólogo del arco palmar superficial, es muy inconstante y siempre está poco desarrollado (fig. 9).

VENAS Y LINFÁTICOS

Dos venas y algunos linfáticos acompañan a las arterias y, por el conducto calcáneo, ascienden a la cara posterior de la pierna.

NERVIOS

En el espacio medio superficial circulan los dos nervios plantares.

1. El NERVIO PLANTAR INTERNO o medial (nervus plantaris medialis) es el homólogo del nervio mediano (figs. 9 y 13).

Más externo que la arteria homónima, se desliza entre el flexor corto del dedo gordo (por dentro) y el flexor corto plantar (por fuera) y, a nivel de la base de los metatarsianos se divide en dos ramas terminales.

En su recorrido inerva al abductor y al flexor corto del dedo gordo, así como al flexor corto plantar.

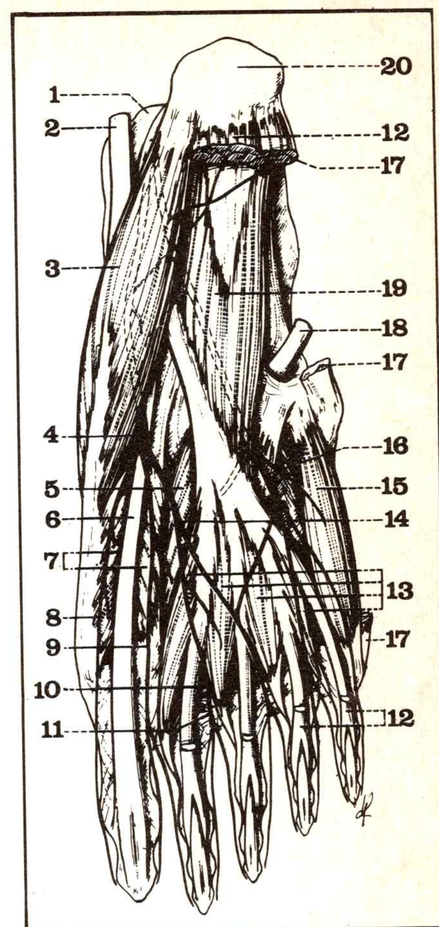


Fig. 13. Capa muscular media de la planta del pie derecho y nervios superficiales.

1 Sustentaculum tali.
2 Tendón del tibial posterior.
3 Abductor del dedo gordo.
4 Nervio plantar interno.
5 Fascículo oblicuo del abductor del dedo gordo.
6 Tendón del flexor propio del dedo gordo.
7 Flexor corto del dedo gordo.
8 Nervio colateral plantar interno del dedo gordo.
9 Nervio del 1er espacio.
10 Fascículo trasverso del abductor del dedo gordo.
11 Nervio del 2º espacio.
12 Flexor corto plantar
13 Músculos lumbricales.
14 Rama externa del nervio plantar interno.
15 Flexor corto del dedo chico.
16 Nervio plantar externo.
17 Expansión del abductor del dedo chico sobre la base del 5º metatarsiano.
18 Tendón del peroneo lateral largo.
19 Cuadrado carnoso de Silvio.
20 Cara posterior del calcáneo.

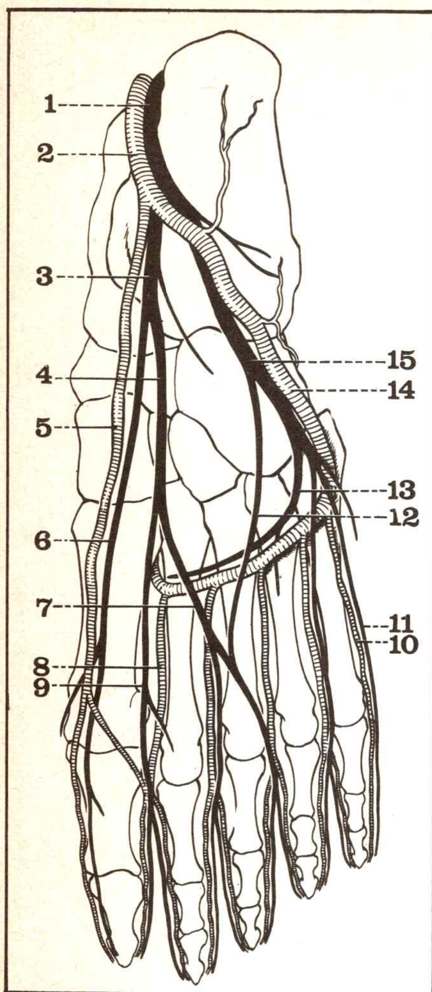


Fig. 14. Arterias y nervios de la planta del pie.

1 Nervio tibial posterior.
2 Arteria tibial posterior.
3 Nervio plantar interno.
4 Rama externa del nervio plantar interno.
5 Arteria plantar interna.
6 Rama interna del nervio plantar interno.
7 Nervio del 2° y 3er espacio.
8 Arteria interósea del 1er espacio.
9 Nervio digital plantar del 1er espacio.
10 Arteria colateral plantar externa del dedo chico.
11 Nervio colateral plantar externo del dedo chico.
12 Anastomosis entre los dos nervios plantares.
13 Rama profunda del nervio plantar externo.
14 Arteria plantar externa.
15 Nervio plantar externo.

Su terminal interna acompaña a la arteria plantar interna y emite el nervio colateral interno del dedo gordo.

Su terminal externa, mucho más gruesa, se divide en tres ramas a la altura del 1er espacio intermetatarsiano, entre el flexor común largo y el corto: los *nervios digitales plantares* (nervi digitales plantares) de los tres primeros espacios interóseos, que dan cada uno dos nervios colaterales sensitivos.

Así, siete nervios colaterales en total se dirigen hacia los tres primeros dedos del pie y la cara interna del 4º.

Además, los dos primeros nervios digitales inervan a los *dos primeros lumbricales.*

2. El NERVIO PLANTAR EXTERNO o lateral (nervus plantaris lateralis) es homólogo del nervio cubital (figs. 13 y 14).

Se introduce a lo largo del borde externo del flexor común largo, entre el flexor accesorio y el flexor corto plantar, por dentro de la arteria homónima.

Una vez llegado a la parte posterior del 4º espacio se divide en dos ramas terminales.

En su trayecto inerva al flexor accesorio de los dedos del pie y a los tres músculos del dedo chico.

Su terminal profunda penetra en la celda interósea, donde ya lo hemos visto.

Su terminal superficial da el nervio colateral externo del dedo chico y el nervio digital plantar del 4º espacio.

Aponeurosis plantar superficial

Muy parecida a la aponeurosis palmar superficial, se despliega ampliamente sobre los músculos de la celda plantar y presenta tres porciones correspondientes a los tres segmentos de esta celda (fig. 15).

a. **La aponeurosis plantar interna,** muy fina por detrás, más gruesa por adelante, envuelve a los músculos del dedo gordo y en especial al abductor.

Se extiende:

— por adentro, sobre el borde interno del 1er metatarsiano;

— hacia afuera, sobre el borde interno de la aponeurosis media y sobre el tabique interno.

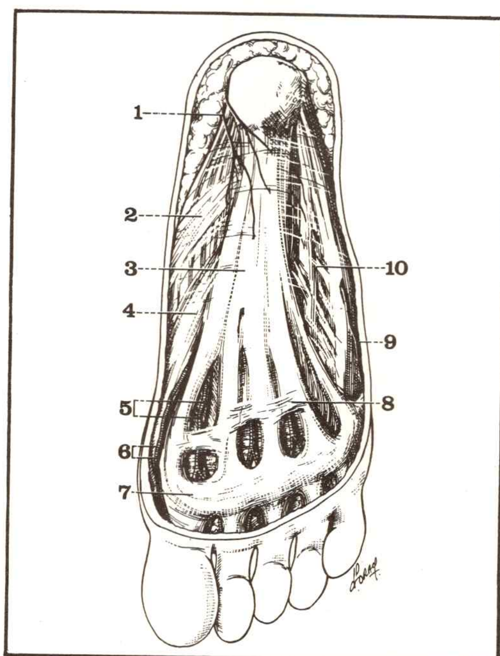


Fig. 15. Aponeurosis plantar superficial.

1 Ramas calcáneas del nervio tibial posterior.
2 Expansión del ligamento anular anterior.
3 Aponeurosis plantar media.
4 Aponeurosis plantar interna.
5 Pedículo interóseo plantar del 1er espacio.
6 Pedículo colateral plantar interno del 1er dedo.
7 Cintilla trasversal subcutánea de los dedos del pie.
8 Cintillas subtendinosas.
9 Nervio colateral plantar externo del dedo chico.
10 Aponeurosis plantar externa.

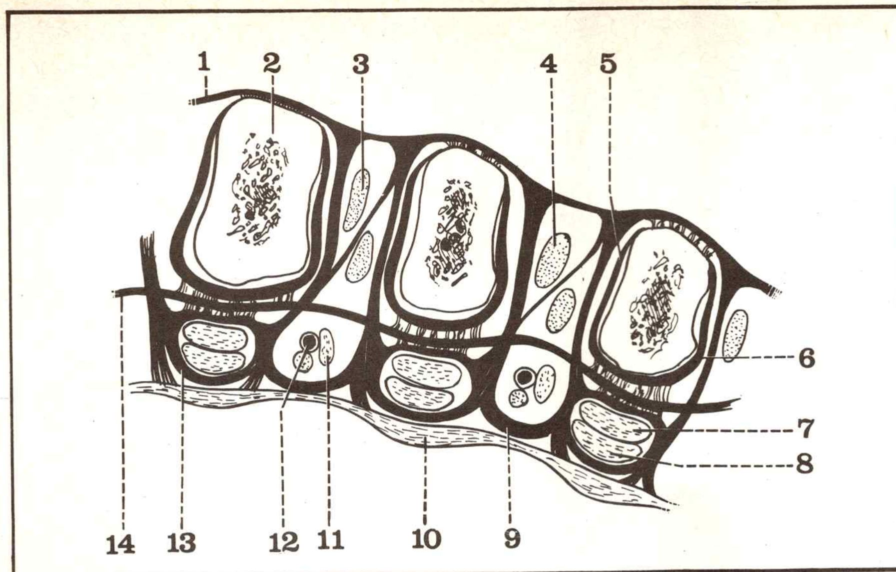


Fig. 16. Disposición de las aponeurosis del pie (segmento anterior de un corte trasversal que pasa por la cabeza del 2°, 3° y 4° metatarsiano derecho).

1 Aponeurosis interósea dorsal.
2 Segundo metatarsiano.
3 Segundo interóseo dorsal.
4 Tercer interóseo dorsal.
5 Cápsula articular.
6 Fibrocartílago glenoideo.
7 Flexor común de los dedos del pie.
8 Flexor corto plantar.
9 Arcos interdigitales.
10 Cintilla subtendinosa.
11 Segundo lumbrical.
12 Arteria interósea plantar.
13 Vaina fibrosa.
14 Ligamento trasverso del metatarso.

b. **La aponeurosis plantar externa** envuelve a los músculos del dedo chico del pie. A la inversa de la anterior, es muy gruesa por detrás y se va adelgazando hacia adelante.

Se extiende:

— hacia adentro, sobre el borde externo de la aponeurosis media y sobre el tabique externo;

— hacia afuera, sobre el borde externo del 5º metatarsiano. Entre el cuboides y la tuberosidad de este metatarsiano crea un orificio para el tendón del peroneo lateral largo.

c. **La aponeurosis plantar media,** la más importante, es gruesa, resistente, de aspecto nacarado.

Se continúa de cada lado con las aponeurosis interna y externa, de las que está separada por un surco sagital lleno de grasa.

De forma triangular, presenta:

— *un vértice,* posterior, fijado sobre la tuberosidad posterior del calcáneo;

— *una base,* anterior, desplegada en abanico, en la raíz de los dedos.

Está formada por un doble plano de fibras:

— *longitudinales,* que se condensan en cinco *cintillas subtendinosas,* situadas por debajo de los tendones flexores de los dedos del pie; al llegar a la parte anterior de la planta, cada cintilla se divide en dos lengüetas, interna y externa, que contornean la raíz del dedo y se fijan en la cara dorsal de la 1ª falange;

— *trasversales,* sobre todo densas por adelante, que forman por debajo de las articulaciones metatarsofalángicas el *ligamento trasverso superficial* y, del 1º al 5º dedo, el *ligamento trasverso interdigital.*

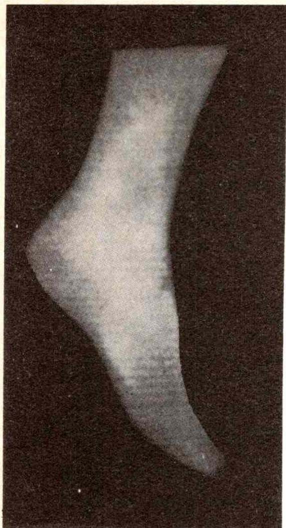
Entre las cintillas subtendinosas y los dos ligamentos trasversos, pequeñas dehiscencias de la aponeurosis forman las "fosas ovales" de la planta del pie.

En profundidad, las lengüetas originadas en las cintillas subtendinosas circunscriben, como a nivel de la mano, arcos fibrosos:

— *digitales,* donde pasan los tendones flexores;

— *interdigitales,* donde se introducen los vasos y los nervios de los dedos del pie así como los tendones de los lumbricales (fig. 16).

A causa de su resistencia la aponeurosis plantar media contribuye a mantener la concavidad de la bóveda longitudinal del pie. Su retracción patológica, mucho más rara que en la mano, constituye la enfermedad de Ledderhose.



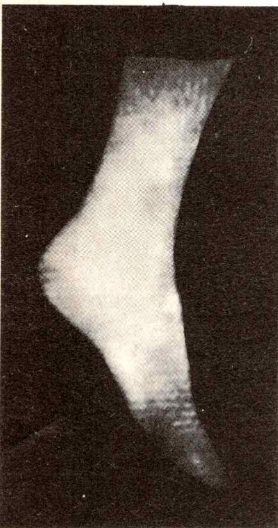


Fig. 17. La termografía cutánea (cámara de infrarrojos CSF 815, placa M Schmitt) pone de manifiesto la vascularización del pie (las zonas más claras son las mejor irrigadas, a nivel de la arteria pedia).

Vasos y nervios superficiales

En el tejido celular subcutáneo, tabicado por tractos fibrosos que unen la aponeurosis plantar superficial con la dermis, encontramos **bolsas serosas:**

— debajo de la tuberosidad posterior del calcáneo;
— y debajo de la cabeza del 1º y del 5º metatarsiano.

ARTERIAS: de pequeño calibre, originadas en los troncos profundos (fig. 17).

VENAS: muy numerosas, formando un rico plexo anastomótico, la "plantilla venosa" de Lejars, que drena en el arco plantar subcutáneo situado a nivel del pliegue de flexión de los dedos, o en el plexo venoso del dorso del pie.

LINFÁTICOS: se unen sobre todo por los bordes laterales del pie, con el plexo dorsal, y luego con los colectores internos de la pierna.

NERVIOS: provienen de tres orígenes:

— a nivel del talón: el nervio calcáneo interno (o tibial posterior)
— por adelante y adentro: el nervio plantar interno;
— por adelante y afuera: el nervio plantar externo.

La línea de demarcación entre estos últimos territorios es oblicua desde el borde interno del pie al extremo anterior del 4º dedo.

Planos cutáneos y forma exterior

(figs. 20, 21, 22 y 23)

Perfectamente glabra, la piel de la región plantar es lisa y fina, y en su parte media arqueada; por el contrario es dura y córnea a nivel de las zonas de apoyo: talón y cabeza del 1º, 3º y 5º dedo, donde pueden desarrollarse callos y, a veces, "males perforantes plantares".

La parte importante de la planta es la *bóveda plantar,* excavada sobre todo en su borde interno y bastante variable según el sujeto.

La impresión del pie permite apreciar la importancia de estas modificaciones, a partir del eje del pie (del medio del talón al espacio situado entre el 2º y el 3er dedo) (fig. 18).

— Si el pie es *normal*: la impresión es continua a lo largo del borde externo del pie.

— Si el pie es *cavo*: la impresión, discontinua, sólo interesa el talón y las cabezas de los metatarsianos.

— Si el pie es *plano*: la impresión es ancha y desborda de cada lado el eje fisiológico; en su grado máximo (3er grado), el borde interno de la impresión se vuelve convexo hacia adentro, lo que indica un hundimiento completo de la bóveda plantar.

Las imágenes más precisas son proporcionadas por el "fotopodograma" de Lelièvre (fig. 19).

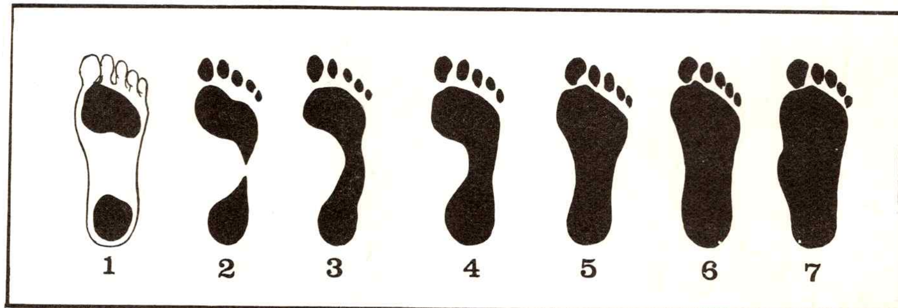


Fig. 18. Diferentes tipos de impresiones plantares.

1 Pie cavo de 3er grado.
2 Pie cavo de 2º grado.
3 Pie cavo de 1er grado.
4 Pie normal.
5 Pie plano de 1er grado.
6 Pie plano de 2º grado.
7 Pie plano de 3er grado.

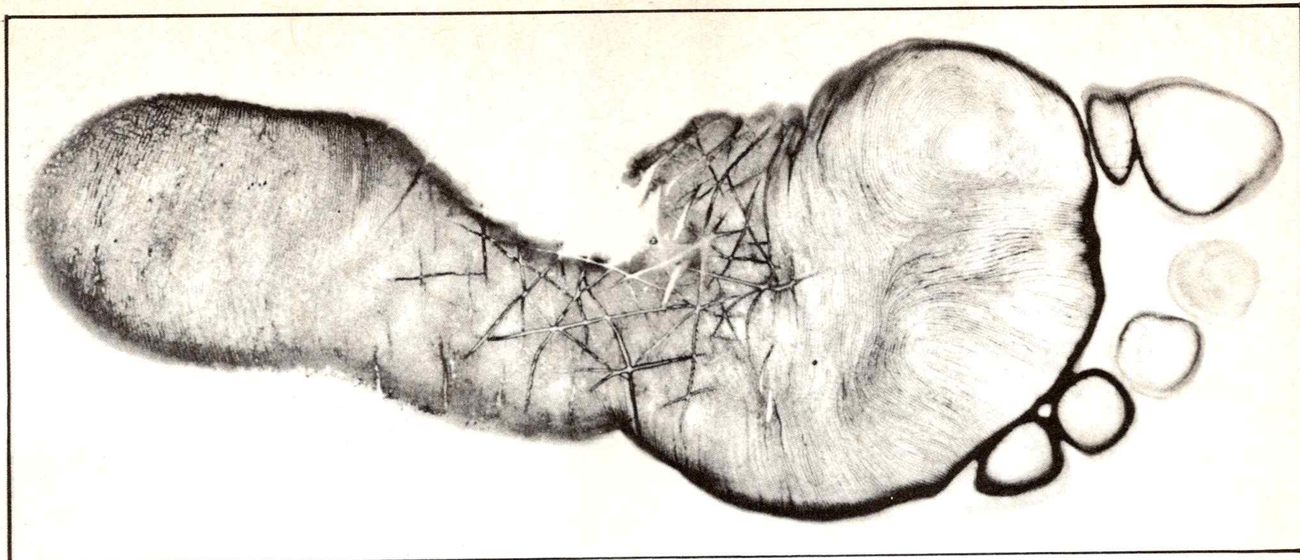


Fig. 19. Impresión del pie derecho obtenida por fotopodograma (técnica de Lelièvre).

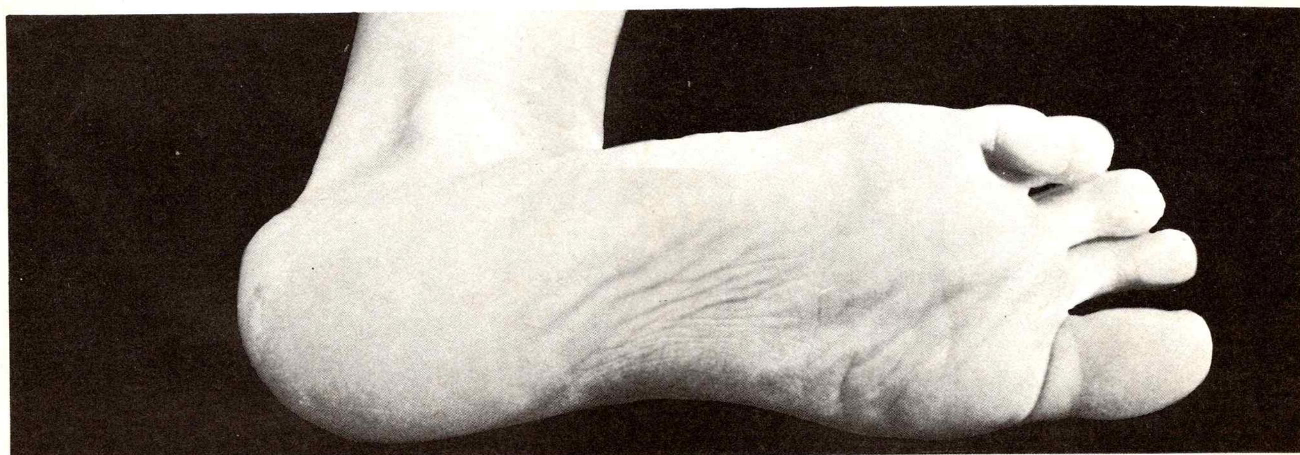


Fig. 20. Vista inferolateral de la planta del pie derecho.

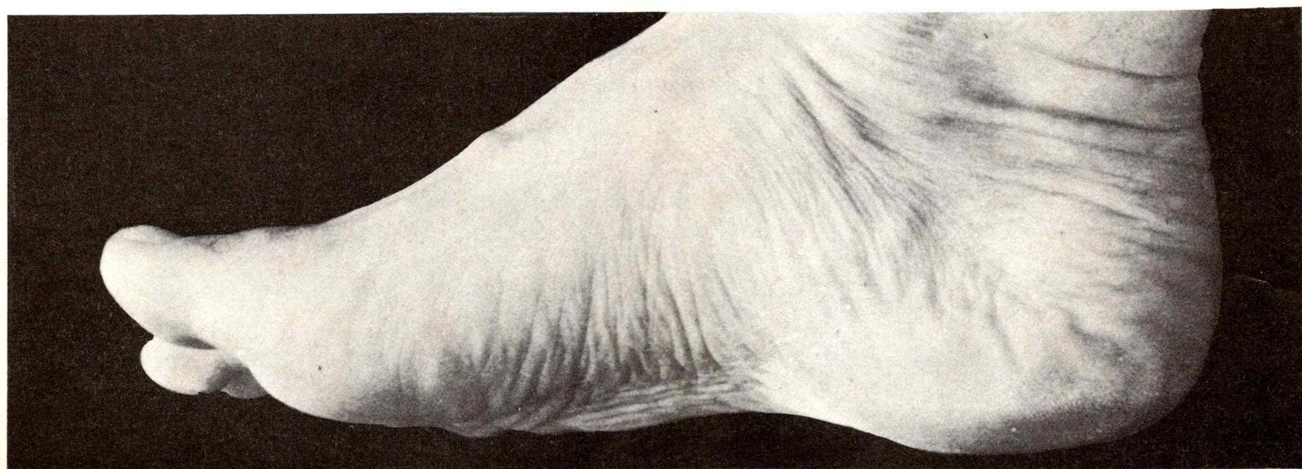


Fig. 21. Vista medial del pie derecho que muestra la curvatura de la bóveda interna.

Fig. 22. Vista inferolateral del pie derecho que muestra la curvatura de la bóveda externa.



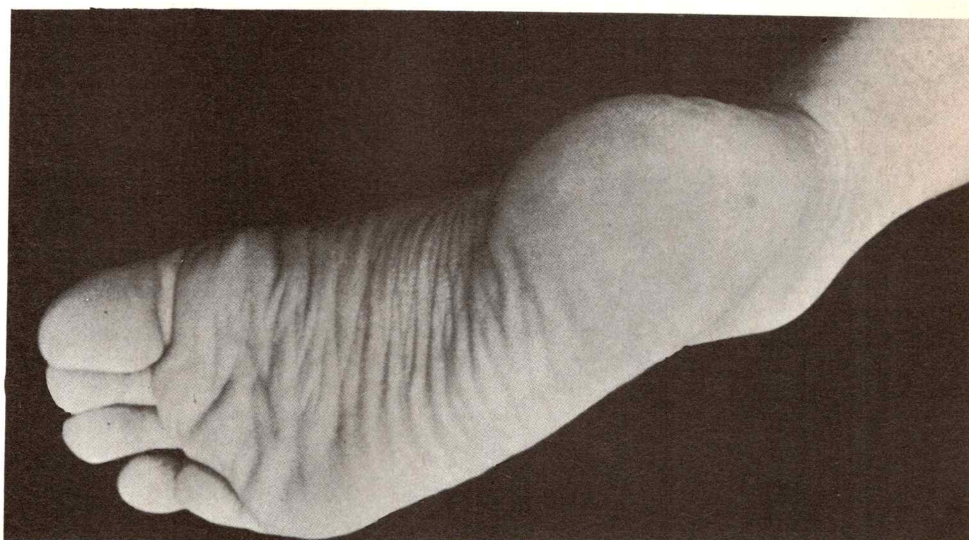


Fig. 23. Vista inferior de la planta del pie derecho que muestra los numerosos pliegues trasversales que se forman con la flexión de los dedos.

Relaciones generales: homología palmoplantar

Como la palma de la mano, la planta del pie aparece formada por dos porciones esenciales (figs. 24 y 25):

— un techo osteomuscular, *la celda interósea,* que contiene el arco plantar (profundo);

— un plano musculotendinoso, *la celda plantar,* subdividida a su vez en tres segmentos:

— *interno,* correspondiente a la eminencia tenar y que contiene los músculos del dedo gordo;

— *externo,* que corresponde a la eminencia hipotenar y que contiene los músculos del dedo chico del pie,

— *medio,* el más importante, que contiene los músculos y tendones flexores de los dedos del pie, los lumbricales, la porción oblicua de la arteria plantar externa, la arteria plantar interna y los dos nervios plantares.

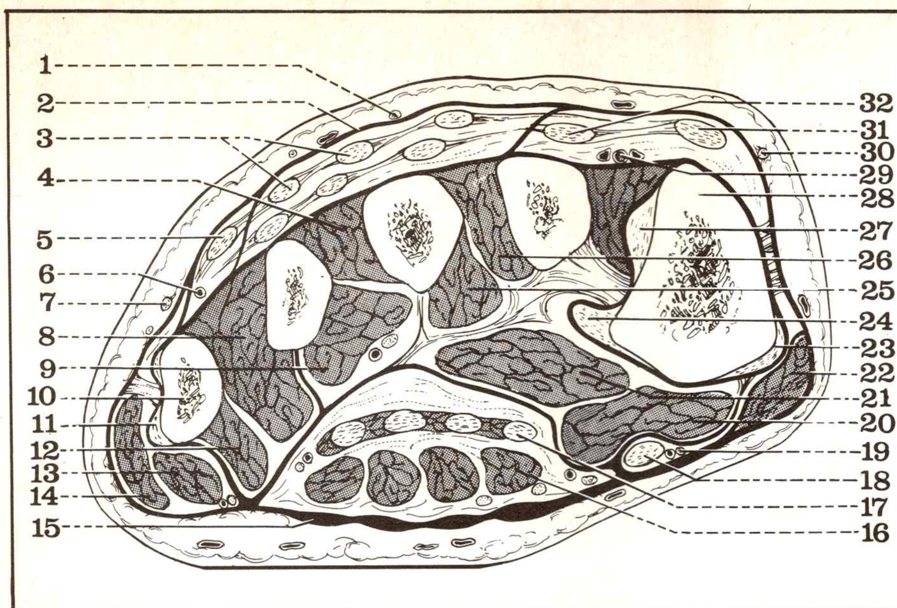
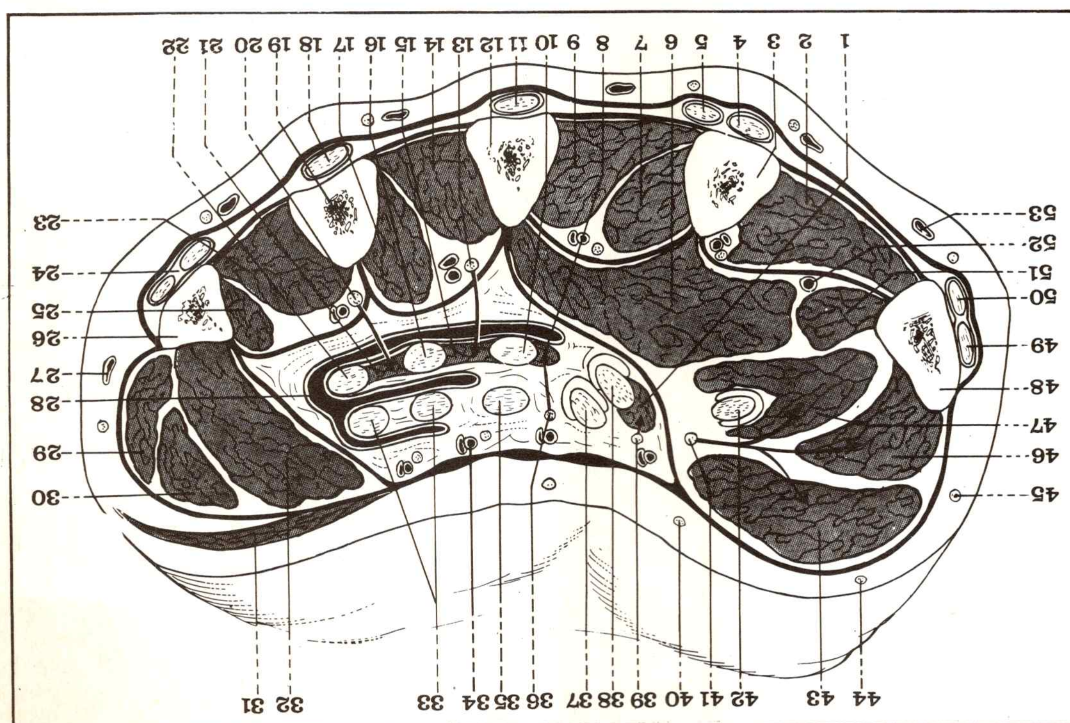


Fig. 24. Corte trasversal del pie que pasa por los metatarsianos.

1 Rama superficial del musculocutáneo.
2 Aponeurosis superficial del dorso del pie.
3 Tendones del extensor común de los dedos del pie.
4 Tercer interóseo dorsal.
5 Tendón del extensor común destinado al dedo chico.
6 Arteria interósea dorsal.
7 Rama superficial del safeno externo.
8 Cuarto interóseo dorsal.
9 Interóseo plantar.
10 Quinto metatarsiano.
11 Tendón del peroneo lateral corto.
12 Interóseo plantar.
13 Flexor corto del dedo chico.
14 Abductor del dedo chico.
15 Aponeurosis plantar media.
16 Flexor corto plantar.
17 Flexor común de los dedos del pie.
18 Flexor largo propio del dedo gordo.
19 Arteria plantar interna.
20 Flexor corto del dedo gordo.
21 Abductor oblicuo del dedo gordo.
22 Abductor del dedo gordo.
23 Tendón del tibial anterior.
24 Tendón del peroneo lateral largo.
25 Primer interóseo plantar.
26 Segundo interóseo dorsal.
27 Primer interóseo dorsal.
28 Primer metatarsiano.
29 Arteria pedia.
30 Rama del musculocutáneo.
31 Tendón del extensor propio del dedo gordo.
32 Tendón del pedio.

Fig. 25. Corte horizontal invertido de la mano derecha (segmento superior del corte). Se comprueba la perfecta homología palmoplantar, si se compara este corte con el del pie. La celda interósea y la celda palmar de la mano corresponden exactamente a la celda interósea y la celda plantar del pie.



Durante el estudio de la planta del pie hemos comparado constantemente las regiones y los órganos con los de la palma de la mano. Es posible considerar una verdadera homología palmoplantar, que permite la yuxtaposición bastante precisa de los diferentes elementos y facilita la comprensión de la anatomía plantar.

PALMA DE LA MANO	PLANTA DEL PIE
Celda interósea	**Celda interósea**
músculos interóseos palmares = 4	músculos interóseos plantares = 3
músculos interóseos dorsales = 4	músculos interóseos dorsales = 4
aponeurosis palmar profunda	aponeurosis plantar profunda
arteria radial	arteria pedia
arteria cubitopalmar	arteria plantar externa
arco palmar profundo	arco plantar (profundo)
rama profunda del nervio cubital	rama profunda del nervio plantar externo
Celda palmar	**Celda plantar**
a. *Segmento externo*	a. *Segmento interno*
músculo aductor del pulgar	músculo aductor del dedo gordo
músculo flexor corto del pulgar	músculo flexor corto del dedo gordo
músculo abductor corto del pulgar	músculo abductor del dedo gordo
b. *Segmento interno*	b. *Segmento externo*
músculo flexor corto del dedo meñique	músculo flexor corto del dedo chico
músculo abductor del dedo meñique	músculo abductor del dedo chico
c. *Segmento medio*	c. *Segmento medio*
músculo flexor común profunde de los dedos de la mano	músculo flexor largo de los dedos del pie
músculo flexor común superficial de los dedos de la mano	músculo flexor corto de los dedos del pie
músculos lumbricales de los dedos de la mano	músculos lumbricales de los dedos del pie
espacio palmar medio retrotendinoso	espacio plantar medio profundo
espacio palmar medio pretendinoso	espacio plantar medio superficial
arteria cubital	arteria plantar externa
arteria radiopalmar	arteria plantar interna
arco palmar superficial	arco plantar (superficial)
nervio mediano	nervio plantar interno
rama superficial del nervio cubital	rama superficial del nervio plantar externo
aponeurosis palmar superficial	aponeurosis plantar superficial
aponeurosis palmar media	aponeurosis plantar media

18 Dedos del pie



Homólogos de los dedos de la mano y de constitución anatómica muy semejante, los dedos del pie difieren esencialmente por su brevedad y su aspecto atrófico. Son cinco, y se los numera de adentro hacia afuera; se presentan en forma de apéndices cilíndricos que se desprenden del borde anterior del pie. Se diferencian unos de los otros por su volumen y su longitud: el 1º o dedo gordo es el más voluminoso, el 2º es por lo general el más largo y los tres últimos tienen una longitud progresivamente decreciente, aun cuando el extremo anterior de los dedos describe una curva de convexidad anterior. Las variaciones en la longitud respectiva de los dedos han permitido describir diferentes tipos morfológicos de pie: pie egipcio, pie griego, etcétera.

Es común distinguir a nivel de cada dedo dos regiones: una región dorsal y una región plantar.

Región dorsal de los dedos del pie

• GENERALIDADES

Comprende todas las partes blandas situadas por arriba de la cara dorsal de las falanges.

— **Límites.** La región dorsal de los dedos del pie está limitada:

— por delante por el borde libre de la uña;
— por detrás por una línea trasversal que une las comisuras interdigitales;
— lateralmente por los dos bordes de las falanges.

— **Forma exterior.** Más ancha en su parte anterior, la región dorsal de los dedos del pie es convexa trasversalmente y casi plana en sentido anteroposterior. Es frecuente que este aspecto morfológico sea modificado, ya por la presencia de callos, ya por desviaciones laterales o verticales (hallus valgus, dedo en martillo), por lo general relacionadas con el uso del calzado.

— **Constitución anatómica.** La región dorsal de los dedos del pie comprende:
— un plano óseo;
— un plano tendinoso;
— planos superficiales.

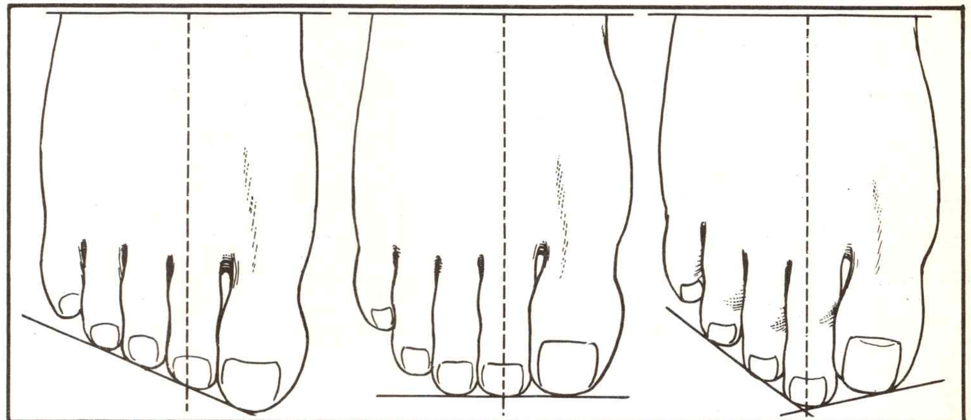


Fig. 1. Diferentes tipos morfológicos de dedos del pie (tomado de Lelièvre). De izquierda a derecha: pie egipcio, pie cuadrado y pie griego.

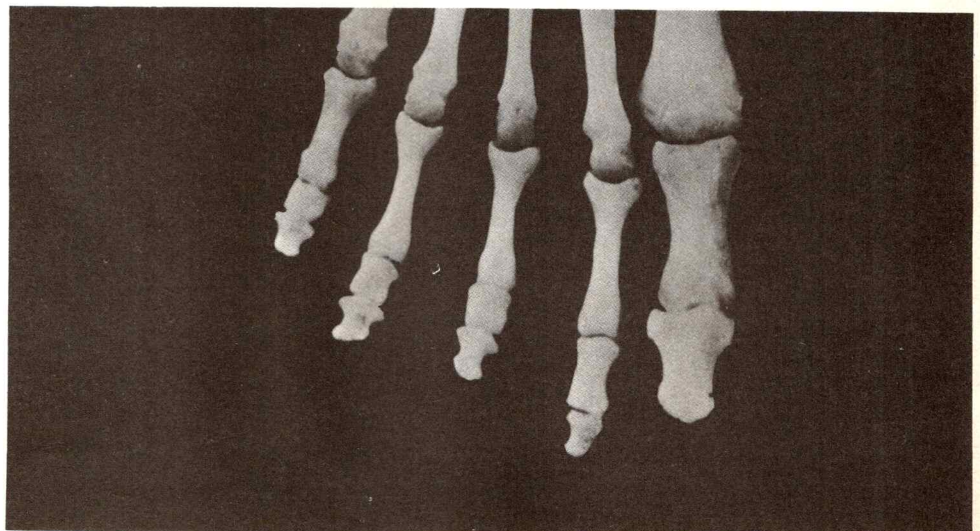


Fig. 2. Plano óseo de la región dorsal de los dedos del pie.

• PLANO ÓSEO

Está formado por la cara dorsal, convexa trasversalmente, de las falanges. Éstas se hallan reunidas por articulaciones interfalángicas que comprenden una cápsula y ligamentos laterales (figs. 2 y 3).

• PLANO TENDINOSO

Está constituido por la terminación de los tendones extensores, que difiere ligeramente según el dedo considerado (fig. 4).

— A nivel del dedo gordo existen dos tendones superpuestos: el tendón del pedio, el más profundo, que va a fijarse sobre la base de la 1ª falange, y el tendón del extensor propio, más superficial, que va a terminar sobre la base de la falange ungueal.

— A nivel del 2º, 3º y 4º dedo el tendón del pedio se fusiona con el del extensor común y el tendón único así formado va a terminar sobre la cara dorsal de la 2ª y de la 3ª falange.

A nivel del 5º dedo no existe más que un solo tendón, el del extensor común que termina sobre las dos últimas falanges.

• PLANOS SUPERFICIALES

Están constituidos por el tejido celular subcutáneo por el que corren los vasos y los nervios que serán estudiados más adelante, y por la piel fina, móvil, pero con frecuencia sitio de escoriaciones. En el extremo anterior de cada dedo la piel se diferencia para formar la uña, cuya disposición anatómica está calcada de la de las uñas de los dedos de la mano (figs. 5 y 6).

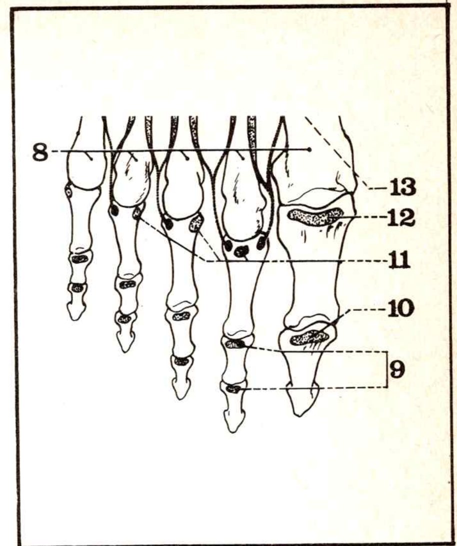


Fig. 3. Cara dorsal de los huesos del pie derecho.

8 Cabezas de los metarsianos.
9 Inserciones de los extensores del 2º dedo.
10 Inserción de los extensores del dedo gordo.
11 Fascículos externos del pedio.
12 Fascículo interno del pedio.
13 La prolongación del extremo externo de la interlínea de Lisfranc alcanza a la cabeza del 1er metatarsiano.

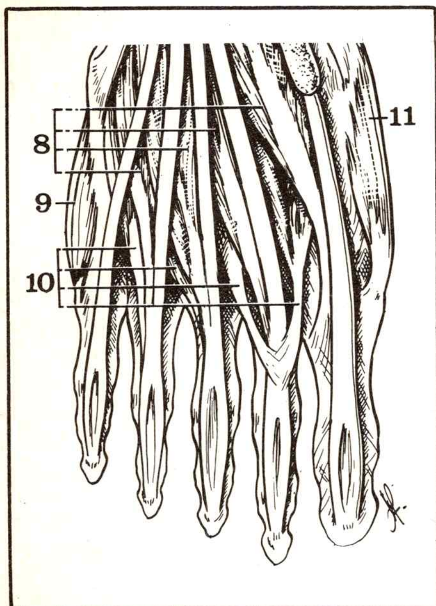


Fig. 4.

8 Músculo pedio.
9 Oponente del dedo chico.
10 Tendones del interóseo.
11 Aductor del dedo gordo.

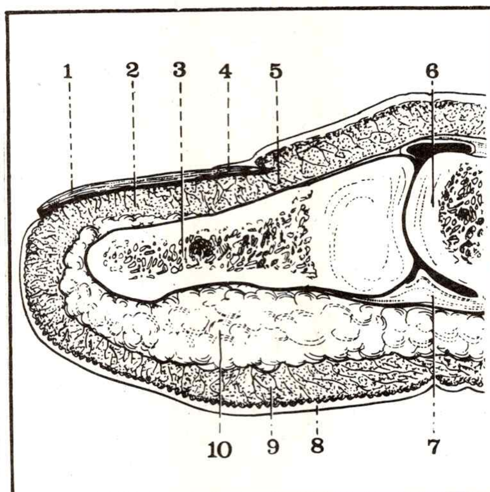


Fig. 5. Corte longitudinal de la falange ungueal.

1 Cuerpo de la uña.
2 Lecho de la uña
3 Tercera falange.
4 Raíz de la uña
5 Matriz de la uña
6 Cabeza de la 2º falange.
7 Cápsula de la articulación interfalángica.
8 Piel de la cara anterior del dedo del pie.
9 Tejido celular subcutáneo.
10 Almohadilla adiposa (pulpejo del dedo del pie).



Fig. 6. Planos superficiales de la cara dorsal de los dedos del pie.

Región plantar de los dedos del pie

• GENERALIDADES

Comprende el conjunto de las partes blandas situadas en la cara inferior de las falanges.

— **Límites.** Los límites anteriores y laterales de la región plantar de los dedos del pie son los mismos que los de la región dorsal. El límite posterior está representado por un profundo surco que separa los dedos de la planta del pie: el pliegue digitoplantar (fig. 7).

— **Forma exterior.** Muy convexa en sentido trasversal, la cara plantar de los dedos del pie es, por el contrario, cóncava en sentido anteroposterior de manera tal que sólo el extremo anterior aplanado y ensanchado del dedo entra normalmente en contacto con el suelo. A menudo esta concavidad anteroposterior se exagera hasta el punto de que es necesario desplegar los dedos en extensión para explorar su cara plantar.

— **Constitución anatómica.** La región plantar de los dedos del pie está constituida desde la profundidad hacia la superficie, por:
— un plano óseo;
— un plano tendinoso;
— una vaina fibrosa;
— planos superficiales.

• PLANO ÓSEO

Está formado por la cara inferior, cóncava trasversalmente, de las falanges reunidas por las articulaciones interfalángicas (fig. 8).

• PLANO TENDINOSO

Está constituido por los tendones flexores y es diferente a nivel del dedo gordo y de los otros cuatro (fig. 9).

— *El dedo gordo* no posee, como el pulgar, más que un solo tendón flexor, el del flexor largo propio del dedo gordo, que va a terminar sobre la base de la 2ª falange.

— *Los cuatro últimos dedos* poseen dos tendones flexores:
— el tendón del flexor corto plantar, el más superficial, que va a terminar sobre los bordes de la 2ª falange formando un ojal fibroso (tendón perforado) para el tendón del flexor largo común;
— el tendón del flexor largo común de los dedos del pie, situado primero profundamente en relación con el anterior y que lo perfora para ir a fijarse sobre la cara plantar de la falange ungueal.

• VAINA FIBROSA

Como a nivel de los dedos de la mano, los tendones flexores corren a nivel de los dedos del pie en una vaina osteofibrosa formada por fibras trasversales que pasan en puente, desde un borde al otro de la cara plantar de las falanges. Esta vaina que sigue a la aponeurosis plantar se continúa hacia adelante hasta el nivel de la última falange.

• PLANOS SUPERFICIALES

Comprenden;
— El tejido celular subcutáneo que, al igual que a nivel de los dedos de la mano, presenta una disposición areolar y en cuyo espesor corren los vasos y los nervios.
— La piel que, en conjunto, es gruesa y poco móvil, sobre todo a nivel de la última falange.

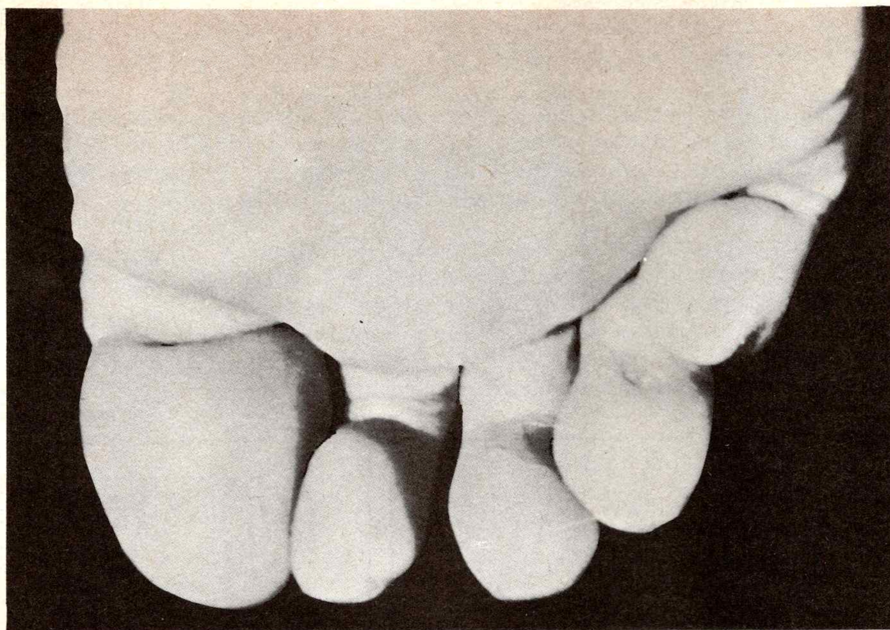


Fig. 7. Cara plantar de los dedos del pie. Obsérvese la profundidad del pliegue digitoplantar.

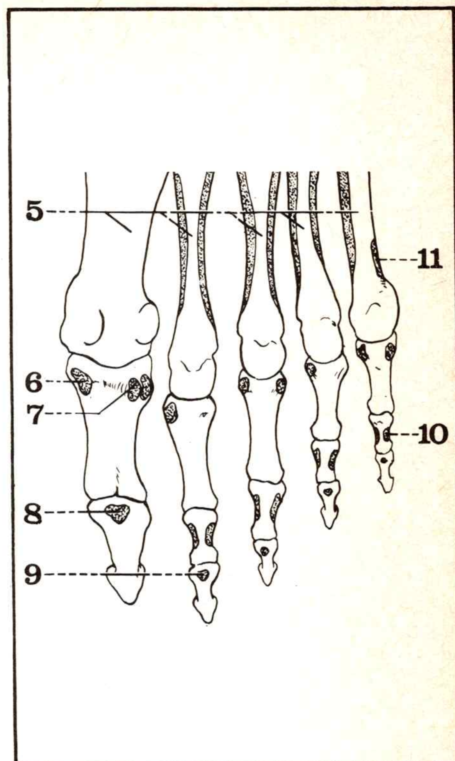


Fig. 8. Cara plantar de los huesos del pie derecho.

5 Los cinco metatarsianos.
6 Inserción del abductor del dedo gordo.
7 Inserciones del flexor corto y del aductor del dedo gordo.
8 Inserción del flexor propio del dedo gordo.
9 Inserción del flexor común del 2° dedo.
10 Inserción del flexor corto plantar.
11 Inserción del oponente del dedo chico.

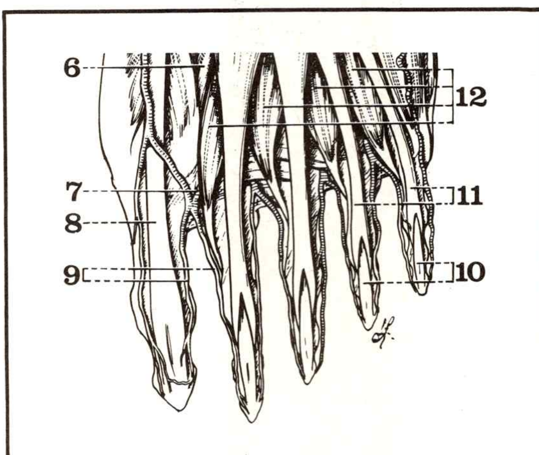


Fig. 9. Plano tendinoso de la cara plantar de los dedos del pie.

6 Fascículo oblicuo del aductor del dedo gordo.
7 Anastomosis con el interóseo del 1er espacio (de la plantar externa).
8 Tendón del flexor propio del dedo gordo.
9 Arterias colaterales plantares del 1er espacio.
10 Flexor común de los dedos del pie.
11 Tendones del flexor corto plantar.
12 Músculos lumbricales.

Vasos y nervios de los dedos del pie

Su disposición general es similar a la de los vasos y los nervios de los dedos de la mano.

a. **Las arterias:** de manera constante existen para cada dedo dos colaterales originadas en las interóseas plantares que terminan formando un rico plexo pulpar a nivel de la última falange (figs. 10 y 11).

A veces existen dos colaterales dorsales que provienen de las interóseas dorsales y que, de calibre muy delgado, no pasan generalmente del nivel de la 1ª falange.

b. **Las venas** tienen una disposición semejante de la de las arterias y corren, como éstas, en el tejido celular subcutáneo.

c. **Los linfáticos,** muy desarrollados, forman un plexo especialmente rico a nivel de la región plantar. Este plexo drena por cuatro colaterales: dos plantares y dos dorsales.

d. **Los nervios** comprenden dos colaterales plantares y dos colaterales dorsales (figs. 10 y 11).

1. Entre los colaterales plantares, los siete primeros son suministrados por el nervio plantar interno, que asegura así la inervación plantar de los tres primeros dedos y de la mitad interna del 4º; los tres últimos colaterales plantares provienen del nervio plantar externo.

2. Los colaterales dorsales, menos voluminosos, aseguran únicamente la inervación de la cara dorsal de la 1ª falange. Los siete primeros colaterales provienen del musculocutáneo, los tres últimos del nervio safeno externo. La inervación de la cara dorsal de los dos primeros dedos del pie y del 1er espacio interdigital está reforzada, a veces, por filetes originados en la rama interna del nervio tibial anterior.

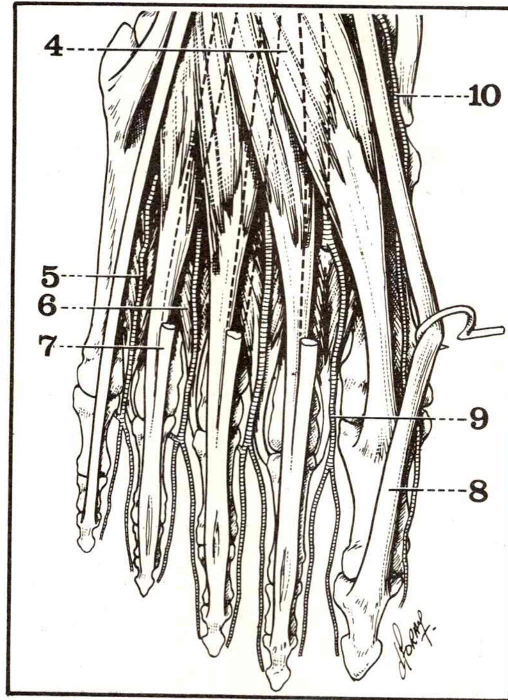


Fig. 10. Arterias de los dedos del pie, vista dorsal.

4 Cuerpo muscular del pedio.
5 Arteria interósea dorsal del 4º espacio.
6 Interóseo dorsal del 3er espacio.
7 Tendón del extensor común seccionado.
8 Tendón del extensor propio del dedo gordo.
9 Interóseo del 1er espacio.
10 Colateral interna del dedo gordo.
11 Arteria dorsal del metatarso.

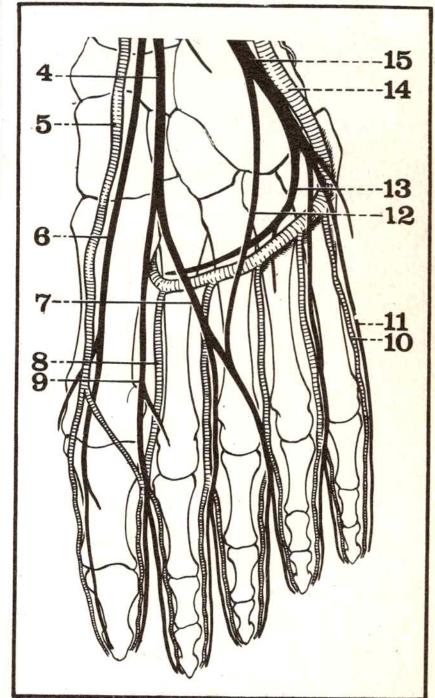
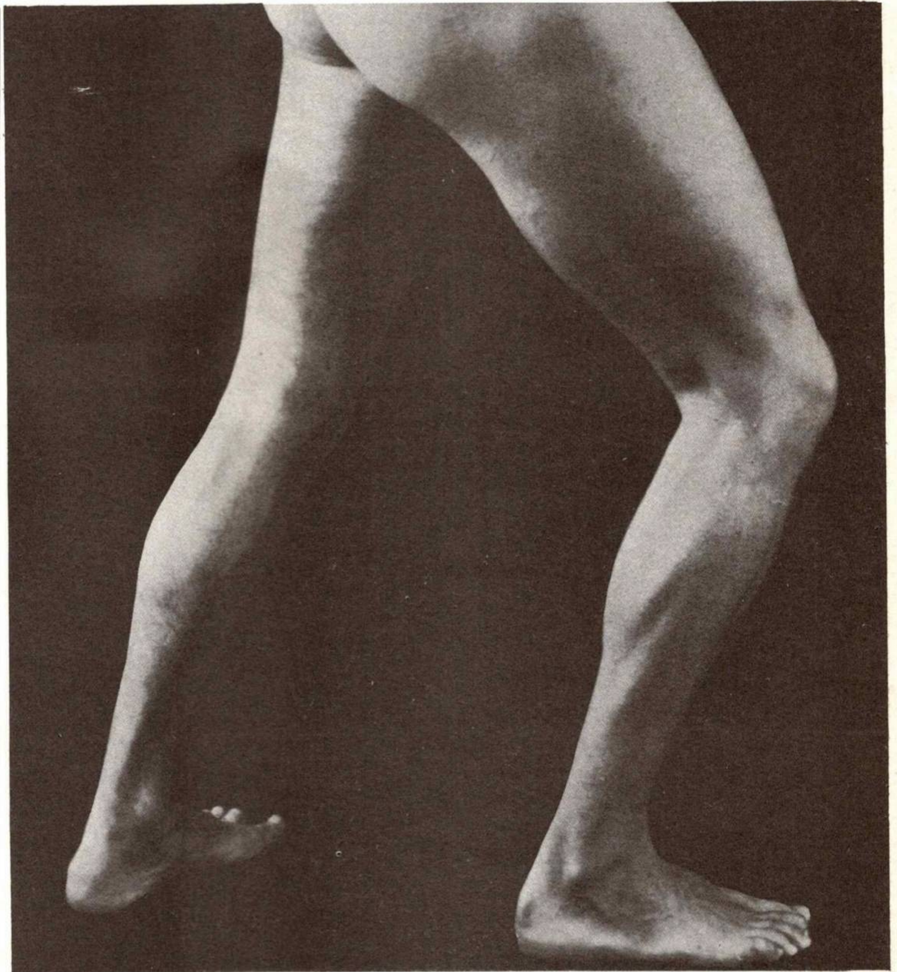


Fig. 11. Vasos y nervios de los dedos del pie. Vista plantar.

4 Rama externa del nervio plantar interno.
5 Arteria plantar interna.
6 Rama interna del nervio plantar interno.
7 Nervio del 2º y 3er espacio.
8 Arteria interósea del 1er espacio.
9 Nervio digital plantar del 1er espacio.
10 Arteria colateral plantar externa del dedo chico.
11 Nervio colateral plantar externo del dedo chico.
12 Anastomosis entre los dos nervios plantares.
13 Rama profunda del nervio plantar externo.
14 Arteria plantar externa.
15 Nervio plantar externo.

19 Inervación del miembro inferior

PLAN



Asegurada por las ramas terminales del plexo lumbar y por el plexo sacro (por algunas de sus colaterales y por su terminal, el nervio ciático mayor), la inervación del miembro inferior es motriz y sensitiva.

1. Inervación motriz

A. NERVIOS

La inervación motriz está suministrada por:
— el nervio crural y el nervio obturador, terminales del plexo lumbar,
— colaterales del plexo sacro,
— el nervio ciático mayor,
— y sus dos ramas ciáticas poplíteas.

a. NERVIO CRURAL o femoral (nervus femoralis), que nace en L2, L3 y L4, para (fig. 1):
— el *psoasilíaco*: flexión del muslo sobre la pelvis;
— el *pectíneo*: aducción, flexión y rotación externa del muslo;
— el *sartorio*: flexión de la pierna sobre el muslo y de éste sobre la pelvis;
— el *cuadríceps crural*: extensión de la pierna sobre el muslo.

b. NERVIO OBTURADOR (nervus obturatorius), que nace en L2, L3 y L4, para (fig. 1):
— el *obturador externo*: rotación externa del muslo;
— el *aductor medio*: aducción del muslo;
— el *aductor menor* (fascículos superior y medio): aducción del muslo;
— el *recto interno*: flexión de la pierna sobre el muslo.

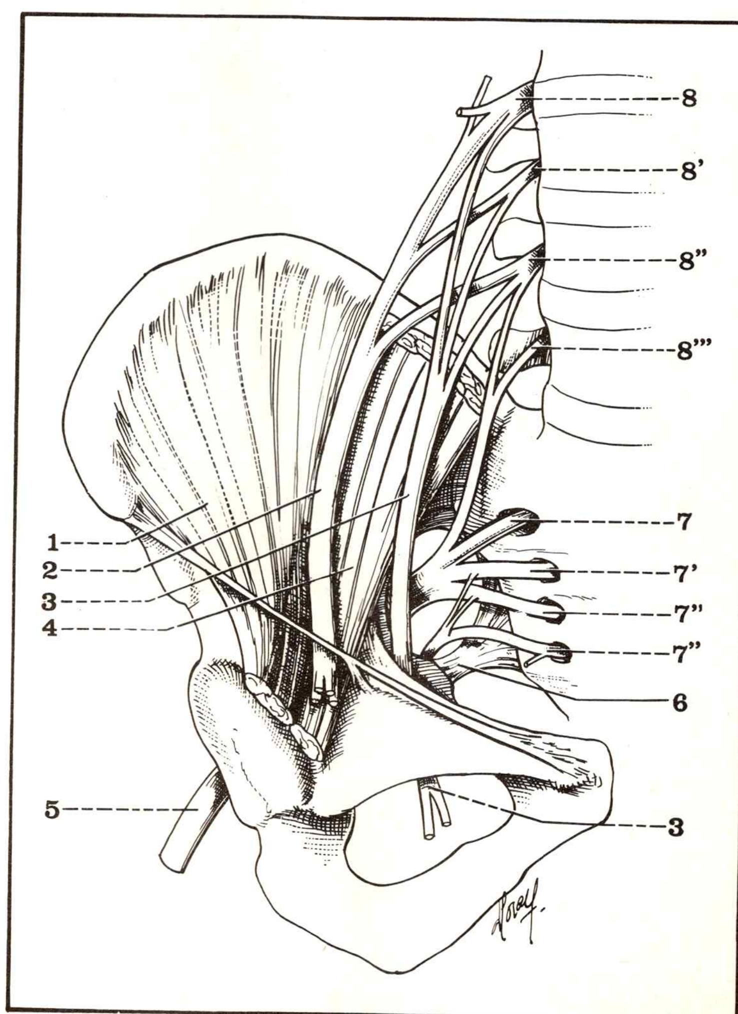


Fig. 1. Vista interna de la pelvis menor (lado derecho) que muestra el origen del plexo lumbar y del plexo sacro.

1 Músculo ilíaco.
2 Nervio crural.
3 Nervio obturador.
4 Músculo psoas.
5 Nervio ciático mayor.
6 Ligamento sacrociático menor.
7 Rama anterior de S1.
7' Rama anterior de S2.
7'' Rama anterior de S3.
7''' Rama anterior de S4.
8 Rama anterior de L2.
8' Rama anterior de L3.
8'' Rama anterior de L4.
8''' Rama anterior de L5 (qu forman con L4 el tronco lum bosacro).

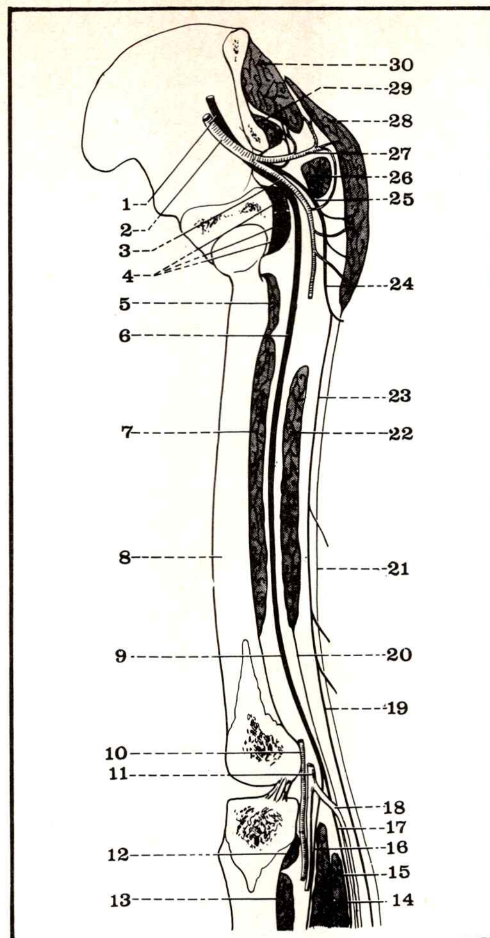


Fig. 2. Corte sagital del muslo derecho (segmento posteroexterno del corte (tomado de H. Rouvière).

1 Tronco lumbosacro.
2 Arteria ilíaca interna.
3 Arteria isquiática.
4 Músculos géminos y obturador interno.
5 Músculo cuadrado crural.
6 Nervio ciático mayor.
7 Músculo aductor mayor.
8 Diáfisis del fémur.
9 Nervio ciatico poplíteo interno
10 Arteria poplítea.
11 Vena poplítea.
12 Músculo poplíteo.
13 Músculo tibial posterior.
14 Músculo sóleo.
15 Músculos gemelos (línea intergemelar).
16 Vena tibial posterior.
17 Nervio safeno externo.
18 Vena safena externa.
19 Rama cutánea del nervio ciático menor.
20 Aponeurosis profunda.
21 Aponeurosis superficial.
22 Porción larga del músculo bíceps.
23 Nervio ciático menor (rama cutánea).
24 y **25** Nervio ciático menor.
26 Músculo piramidal de la pelvis.
27 Arteria glútea.
28 Músculo glúteo mayor.
29 Músculo glúteo menor.
30 Músculo glúteo mediano.

c. RAMAS COLATERALES DEL PLEXO SACRO

\+ *Nervio glúteo inferior* (o ciático menor) para (fig. 2):
— el *glúteo mayor*: extensión del muslo sobre la pelvis.
\+ *Nervio glúteo superior* para:
— el *glúteo mediano*: abducción del muslo;
— el *glúteo menor*: abducción del muslo;
— el *tensor de la fascia lata*: rotación externa de la pierna.
\+ *Nervio del piramidal de la pelvis* (de S2): rotación externa y abducción del muslo.
\+ *Nervio del obturador interno* para:
— el *obturador interno*: rotación externa del muslo;
— el *gemelo superior*: rotación externa del muslo.
\+ *Nervio del cuadrado crural* para:
— el *cuadrado crural*: rotación externa del muslo;
— el *gemelo inferior*: rotación externa del muslo.

d. NERVIO CIÁTICO MAYOR o isquiático (nervus ischiadicus), para (fig. 2):

— el *semitendinoso*: flexión de la pierna sobre el muslo y extensión de éste sobre la pelvis;
— el *semimembranoso*: flexión de la pierna sobre el muslo y extensión de éste sobre la pelvis;
— el *bíceps crural*: flexión de la pierna sobre el muslo y extensión de éste sobre la pelvis;
— el *aductor mayor* (fascículo inferior): aducción del muslo.

e. NERVIO CIÁTICO POPLÍTEO EXTERNO o peroneo común (nervus peroneus communis) y sus ramas, para (fig. 3):

— el *peroneo lateral largo*: extensión, abducción y rotación externa del pie;

— el *peroneo lateral corto*: torsión del pie hacia afuera;

— el *tibial anterior*: flexión del pie sobre la pierna;

— el *extensor común de los dedos del pie*: extensión de los dedos del pie;

— el *extensor propio del dedo gordo*: extensión del dedo gordo;

— el *peroneo anterior*: flexión, abducción y rotación externa del pie;

— el *pedio*: extensión de los cuatro primeros dedos del pie.

f. NERVIO CIÁTICO POPLÍTEO INTERNO o tibial (nervis tibialis) y sus ramas para (fig. 3):

— el *tríceps sural*: extensión, aducción y rotación interna del pie sobre la pierna;

— el *plantar delgado*: flexión de la pierna sobre el muslo;

— el *poplíteo*: flexión y rotación interna de la pierna;

— el *tibial posterior*: extensión, aducción y rotación interna del pie;

— el *flexor común de los dedos del pie*: flexión de los cuatro últimos dedos del pie;

— el *flexor propio del dedo gordo*: flexión de la 2ª falange del dedo gordo;

— el *flexor corto plantar*: flexión de los cuatro últimos dedos del pie;

— el *cuadrado carnoso de Silvio*: flexión de los cuatro últimos dedos del pie;

— el *abductor del dedo gordo*: abducción y flexión del dedo gordo;

— el *flexor corto del dedo gordo*: flexión del dedo gordo;

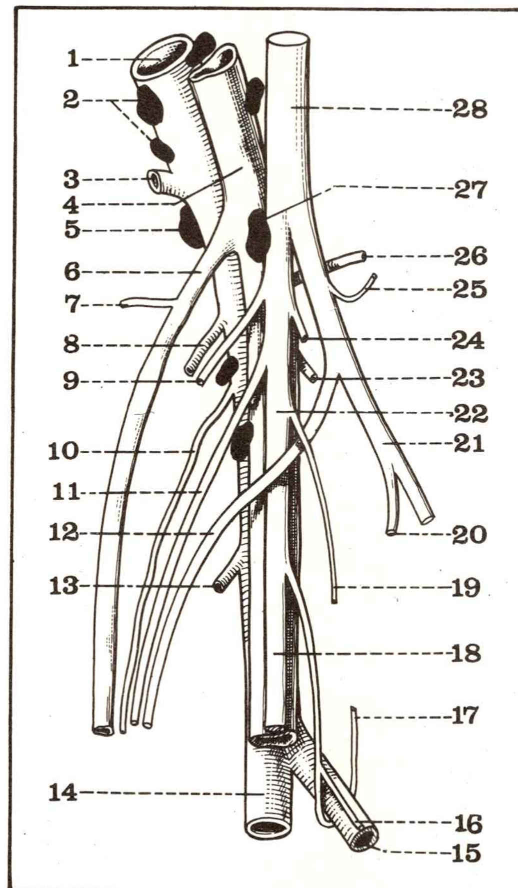


Fig. 3. Nervios ciáticos poplíteos.

1 Arteria poplítea.
2 Ganglios linfáticos supracondíleos.
3 Arteria articular superointerna.
4 Vena poplítea.
5 Ganglio linfático intercondíleo.
6 Vena safena externa (o safena menor).
7 Anastomosis con la vena safena interna.
8 Arteria gemela interna.
9 Vena gemela interna.
10 Arteria safena menor (o safena externa).
11 Nervio safeno externo (o sural).
12 Nervio safeno peroneo.
13 Arteria articular inferointerna.
14 Tronco arterial tibioperoneo.
15 Arteria tibial anterior.
16 Filete vascular de la arteria tibial anterior.
17 Nervio del músculo poplíteo.
18 Nervio tibial posterior.
19 Nervio del músculo sóleo.
20 Nervio cutáneo peroneo.
21 Nervio ciático poplíteo externo.
22 Nervio ciático poplíteo interno.
23 Arteria gemela externa.
24 Nervio del gemelo externo.
25 Rama articular del CPE.
26 Arteria articular superoexterna.
27 Ganglio linfático safeno externo.
28 Nervio ciático mayor.

— los *lumbricales*: flexión de la 1ª falange de los dedos del pie y extensión de las dos últimas;

— el *aductor del dedo gordo*: aducción y flexión del dedo gordo;

— el *abductor del dedo chico del pie*: flexión y abducción del dedo chico del pie;

— el *flexor corto del dedo chico del pie*: flexión del dedo chico del pie;

el *oponente del dedo chico*: aducción del 5º metatarsiano;

— los *interóseos*: flexión de la 1ª falange de los dedos y movimientos de lateralidad de los dedos del pie.

B. MÚSCULOS

a. MÚSCULOS GLÚTEOS

— *Glúteo mayor*: tres ramas del nervio glúteo inferior (o ciático menor).

— *Glúteo mediano*: rama superior del nervio glúteo superior.

— *Glúteo menor*: rama inferior del nervio glúteo superior.

— *Tensor de la fascia lata*: rama superior del nervio glúteo superior, común con el nervio del glúteo mediano.

b. MÚSCULOS PELVITROCANTÉREOS

— *Piramidal de la pelvis*: colateral del plexo sacro (S2).

— *Obturador interno*: colateral del plexo sacro (anastomosis entre el tronco lumbosacro y S1).

— *Gémino superior*: rama de S1, común con el nervio del obturador interno.

— *Cuadrado crural*: rama de S1 y S2.

— *Gémino inferior*: rama común con el nervio del cuadrado crural.

— *Obturador externo*: rama del nervio obturador (del tronco del nervio, o de su rama profunda).

c. MÚSCULOS DEL MUSLO

Anteriores

— *Psoasilíaco*: colateral del nervio crural.

— *Sartorio*: rama muscular del musculocutáneo externo (terminal del crural).

— *Recto anterior*: rama del nervio del cuadríceps (terminal del crural).

— *Vasto externo*: rama del nervio del cuadríceps.

— *Vasto interno*: rama del nervio del cuadríceps.

— *Crural*: rama del nervio del cuadríceps, y ramas de los nervios de los vastos.

Internos

— *Pectíneo*: colateral del crural.

— *Aductor mediano*: rama superficial del obturador.

— *Aductor menor*: rama superficial del obturador.

— *Aductor mayor*:

  — fascículo superior y medio: rama profunda del obturador,
  — fascículo inferior: rama del ciático mayor.

— *Recto interno*: rama superficial del obturador.

Posteriores

— *Semitendinoso*: dos ramas del nervio del ciático mayor.

— *Semimembranoso*: una o dos ramas del ciático mayor.

— *Bíceps crural*: una rama del ciático mayor para cada uno de sus dos fascículos.

d. MÚSCULOS DE LA PIERNA

Anteriores
— *Tibial anterior*:

— nervio superior, colateral del ciático poplíteo externo (CPE),
— nervio inferior, del tibial anterior.

— *Extensor común de los dedos del pie*: varios filetes del tibial anterior (del CPE).
— *Extensor propio del dedo gordo*: varios filetes del tibial anterior.
— *Peroneo anterior*: ramo del musculocutáneo (del CPE).
Externos
— *Peroneo lateral largo*: colateral del tronco del CPE.
— *Peroneo lateral corto*: rama del musculocutáneo (del CPE)
Posteriores
— *Gemelos externo e interno*: tronco común originado en el ciático poplíteo interno (CPI).
— *Sóleo*: nervio superior, del CPI, o del nervio del gemelo externo, nervio inferior, del tibial posterior (del CPI).
— *Plantar delgado*: rama del CPI.
— *Poplíteo*: rama del CPI.
— *Tibial posterior*: rama del nervio tibial posterior.
— *Flexor común de los dedos del pie*: rama del tibial posterior.
— *Flexor propio del dedo gordo*: del tibial posterior.

e. MÚSCULOS DEL PIE

Dorsal
— *pedio*: uno o varios filetes del tibial anterior.
Plantares
+ *Celda media*
— *Flexor corto plantar*: nervio plantar interno.
— *Cuadrado carnoso de Silvio*: nervio plantar interno.
+ *Celda interna*
— *Abductor del dedo gordo*: plantar interno.
— *Flexor corto del dedo gordo*: nervio plantar interno.
— *Aductor del dedo gordo*: nervio plantar externo.
+ *Celda externa*
— *Abductor del dedo chico*: nervio plantar externo.
— *Flexor corto del dedo chico*: plantar externo.
— *Oponente del 5º dedo*: nervio plantar externo.
+ *Interóseos*
— *Plantares y dorsales*: nervio plantar externo.
+ *Lumbricales*
— *1º y 2º*: nervio plantar interno.
— *3º y 4º*: nervio plantar externo.

2. Inervación sensitiva (fig. 4)

Los tegumentos del miembro inferior están inervados por el 12º nervio intercostal y por ramas del plexo lumbar y del plexo sacro.

A. REGIÓN GLÚTEA

a. *Por dentro*
— Ramas posteriores de los *nervios sacros*: hacia arriba.
— Ramas cutáneas posteriores del *plexo sacrococcígeo*: por abajo.

b. *En el medio*
— Ramas posteriores de los *nervios lumbares*: arriba.
— Ramas cutáneas glúteas del *ciático menor*: abajo.

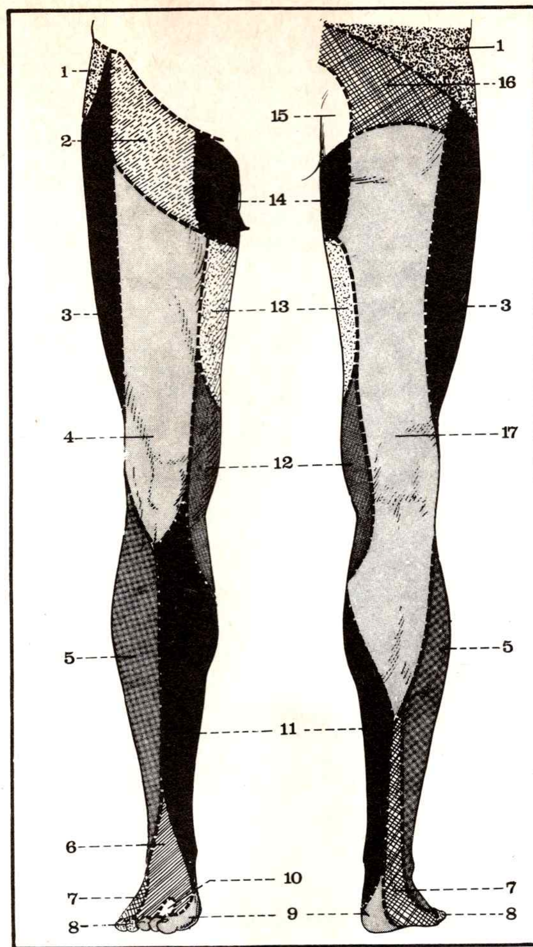


Fig. 4. Inervación sensitiva del miembro inferior.
A la izquierda: cara anterior.
A la derecha: cara posterior.

1 Rama perforante lateral de los nervios abdominogenitales.
2 Rama crural del nervio genitocrural.
3 Rama crural del nervio femorocutáneo.
4 Nervio musculocutáneo externo (del nervio crural).
5 Nervios cutáneoperoneo (del CPE) y musculocutáneo (del CPE).
6 Nervio musculocutáneo (del CPE).
7 Nervio safeno externo (del CPI).
8 Nervio plantar externo (del CPI).
9 Nervio plantar interno (del CPI).
10 Nervio tibial anterior (del CPE).
11 Nervio safeno interno (del nervio crural).
12 Rama superficial del nervio obturador y nervio accesorio del safeno interno (del musculocutáneo externo).
13 Nervio musculocutáneo interno (del nervio crural).
14 Rama genital de los nervios abdominogenitales.
15 Ramas posteriores de los nervios sacros.
16 Ramas posteriores de los nervios lumbares.
17 Nervio ciático menor (o glúteo inferior).

c. *Por fuera*

— Ramas cutáneas glúteas del *12º intercostal* y del *abdominogenital mayor*: arriba.

— Rama glútea del *femorocutáneo*: abajo.

B. MUSLO

a. *Por delante*

— Ramas genitales de los *abdominogenitales*: por dentro (tercio superior).

— Rama crural del *genitocrural*: en el medio (tercio superior).

— *Femorocutáneo*: por fuera (en toda la altura).

— *Musculocutáneo externo*: en el medio (tercio medio e inferior).

— *Musculocutáneo interno*: por dentro (tercio medio).

— Rama superficial del *obturador* y *accesorio del safeno interno*: por dentro (tercio inferior).

b. *Por detrás*

— Nervio *cutáneo posterior del muslo* (ciático menor).

C. PIERNA

a. *Por delante*

— *Nervio cutaneoperoneo* y nervio *musculocutáneo* (del CPE): para la mitad externa.

— *Nervio safeno interno*: para la mitad interna.

b. *Por detrás*

— Nervio *safeno interno*: por dentro.

— Nervio *safeno externo* (del CPI): en el medio.

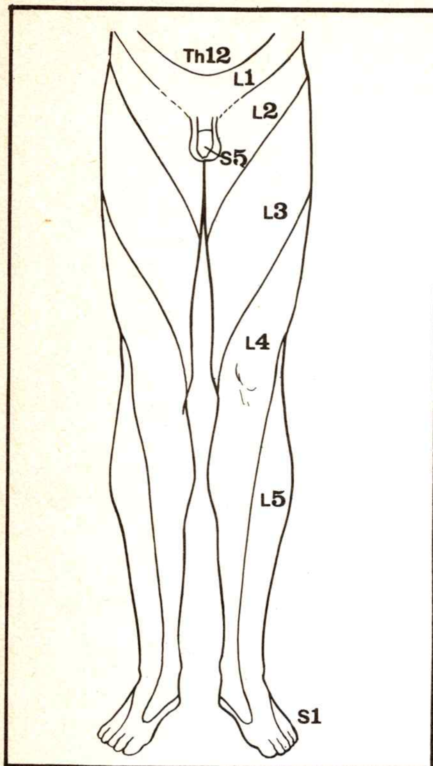
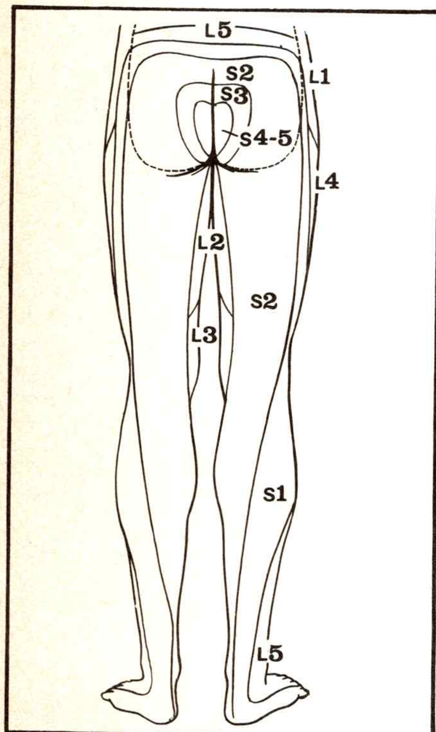


Fig. 5. Inervación cutánea radicular de los miembros inferiores.
Arriba: vista anterior.
Abajo: vista posterior.



— Nervio *cutáneo peroneo* y *accesorio del safeno externo* (del CPE): hacia afuera.

D. **PIE**

a. *Cara dorsal*

— Nervio *safeno externo* (del CPI): por fuera.
— Nervio *musculocutáneo* (del CPE): en el medio.
— Nervio *safeno interno*: por dentro.
— Nervio *tibial anterior* (del CPE): por detrás de la 1ª comisura interdigital.

b. *Cara plantar*

— Nervio *tibial posterior* (del CPI): a nivel del talón.
— Nervio *plantar interno*: por dentro.
— Nervio *plantar externo*: por fuera.

E. **DEDOS DEL PIE**

a. *Cara dorsal*

— Nervio *safeno externo*: 1ª y 2ª falange del 5º dedo y borde de las del 4º dedo del pie.
— Nervio *musculocutáneo*: borde interno de la 1ª y 2ª falange del 4º dedo y 1ª y 2ª falange de los tres primeros dedos del pie.
— Nervio *plantar externo*: 3ª falange del 4º y 5º dedo.
— Nervio *plantar interno*: 3ª falange de los tres primeros dedos.

b. *Cara plantar*

— Nervio *plantar interno*: tres primeros dedos y borde interno del 4º.
— Nervio *plantar externo*: borde externo del 4º y la totalidad del 5º dedo del pie.

3. Conclusión

El perfecto conocimiento de la inervación del miembro inferior es indispensable en neurología para identificar:

— los síndromes paralíticos o paréticos, de origen radicular o troncular;
— los síndromes dolorosos, mucho más frecuentes, sobre todo de origen radicular (fig. 5):

a. **Neuralgia del nervio femorocutáneo** (o meralgia parestésica): por afección de las raíces L1 y L2. Asienta en la cara externa del muslo, en un territorio ovalado de eje mayor vertical.

b. **Neuralgia del nervio crural**: por afección de las raíces L3 o L4. Se localiza en la cara anterior del muslo y se irradia hacia la rodilla (con abolición del reflejo rotuliano).

La *cruralgia L3* interesa la cara anterointerna del muslo y se detiene en la rótula.

La *cruralgia L4* interesa la cara anteroexterna del muslo, la cara anterior de la rodilla y la cara anterointerna de la pierna, hasta el maléolo interno.

c. **Neuralgia del nervio obturador:** por afección de las raíces L2, L3 o L4, o más a menudo de origen troncular. Asienta en la parte superointerna del muslo y se irradia hasta la rodilla.

d. **Neuralgia del nervio ciático:** la más típica y la más extendida por afección de las raíces L5 o S1 (sobre todo a causa de hernia de disco).

La *ciatalgia L5* interesa la parte externa del miembro inferior y se irradia sobre el dorso del pie.

La *ciatalgia S1* interesa la parte posterior del miembro inferior y se irradia hacia la punta del pie; se acompaña de la abolición del reflejo aquiliano.

Índice analítico

(79)

L'anatomie est le flambeau du médecin ; elle doit éclairer ses premiers pas. Avant de vouloir ramener la nature égarée, il faut connaître la marche qu'elle suit quand elle se livre avec harmonie à ses mouvements ; il faut savoir quels organes elle emploie pour leur exécution, quelles correspondances elle établit entre eux, quels changements y sont produits par le jeu des passions et les progrès de la vie. Il faut que la main qui se promène sur les surfaces, distingue sans obscurité les parties que cache leur épaisseur, et qu'en s'armant d'un fer douloureux, elle trace avec précision la route qu'il doit suivre pour être utile et bienfaisant. Cette étude est longue, ses éléments sont fastidieux, les objets de ses travaux effrayans ; mais chaque pas que l'on y fait développe un intérêt nouveau, agrandit le cercle des idées, ajoute au plaisir de se sentir vivre, et personne sans doute ne contempla jamais sans émotion, l'organe qui palpite en son sein, ou celui qui nourrit sa pensée.

MARC-ANTOINE PETIT

Discurso de apertura de los cursos de Anatomía y Cirugía del Hôtel-Dieu de Lyon, el 5 de diciembre de 1795.

La anatomía es la antorcha del médico y debe alumbrar sus primeros pasos. Antes de querer reencauzar por el buen camino la naturaleza extraviada, es preciso conocer el curso que ella sigue cuando se entrega armoniosamente a sus movimientos; es necesario saber qué órganos emplea para su ejecución, qué correspondencias establece entre ellos, qué cambios se producen por acción de las pasiones y de los progresos de la vida. La mano que recorre las superficies debe saber distinguir sin vacilaciones las partes que se ocultan bajo el espesor, y, empuñando el doloroso acero, trazar con precisión la vía a seguir para ser útil y benefactora. El estudio es largo, fastidiosos sus elementos y asustan a veces los objetos de sus trabajos; pero cada paso que se da desarrolla un nuevo interés, ensancha el círculo de las ideas, aumenta el placer de sentirse vivir, pues sin duda nadie contempló jamás sin emoción el órgano que palpita en su seno o el que es cuna de su pensamiento.

Título del original en francés

ANATOMIE: DESCRIPTIVE, TOPOGRAPHIQUE ET FONCTIONNELLE - Le membre inférieur

© Simep éditions - Lyon - Villeurbanne, Francia

Traducción
efectuada por el Departamento de traducción de
EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA S.A.
dirigido por el Dr. ERNESTO BRIK
y supervisada por el

Dr. GERMÁN NIEDFELD
Profesor Titular de Anatomía de
la Facultad de Medicina de la
Universidad de La Plata, Rep. Argentina

y el Dr. ANTONIO MÉNDEZ ANELL
Profesor Adjunto de Anatomía de
la Facultad de Medicina de la
Universidad de La Plata, Rep. Argentina

IMPRESO EN LA ARGENTINA
Hecho el depósito que dispone la ley 11.723

Junín 831, 1er. Piso, Buenos Aires

Esta edición con una tirada de 3.300 ejemplares
se terminó de imprimir en el mes de
abril de 1979, en los talleres de
Editorial Médica Panamericana S.A.,
San José 831, Buenos Aires

